

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

N5 i 6.

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

TREŚĆ ZESZYTU:

Ludwik Anigstein. List z Malajów.
Jan Gadomski. Obecna opozycja Erosa.
Paweł Ordyński. Pierwsza włoska wyprawa na Pamiry.
Stanisława Dembowska. Nowsze badania nad
determinacją rozwoju jeżowca.
Henryk Jędrzejowski. Nowa komórka fotoelektryczna.
Kronika naukowa. Nowe aparaty laboratoryjne. Komunikaty z laboratoriów.
Krytyka i biblijografia. Ochrona przyrody. Miscellanea.

WYDANE Z ZASIĘKIEM KASY IM. MIANOWSKIEGO.

1931

Do pp. Współpracowników!

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

PP. Autorzy artykułów otrzymują bezpłatnie 40 odbitek.

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

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

POLSKA SKŁADNICA POMOCY SZKOLNYCH (O T U S)

WARSZAWA, NOWY-ŚWIAT 33, II piętro front, Tel. 287-30, 28-73 i 128-43.

podaje do wiadomości, że prowadzi następujące działy:

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

ZAOPATRUJEMY PRACOWNIE SZKOLNE

we wszystkie pomoce i przyrządy podług Poradnika w sprawach nauczania i wychowania (Wydawn. Ministerstwa W. R. i O. P.).

SPISY, KATALOGI I CENNIKI NA ŻĄDANIE.

Ceny i warunki dogodne.



Ze zbiorów Tow. Krajoznawczego.

KRAJOBRAZ MAZOWIECKI

Fot. H. Poddębski.

88



PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Nr. 5—6 (1689—1690)

Maj—Czerwiec 1931

Treść zeszytu: Ludwik Anigstein. List z Malajów. Jan Gadomski. Obecna opozycja Erosa. Paweł Ordyński. Pierwsza włoska wyprawa na Pamiry. Stanisława Dembowska. Nowsze badania nad determinacją rozwoju jeżowca. Henryk Jędrzejowski. Nowa komórka fotoelektryczna. Kronika naukowa. Nowe aparaty laboratoryjne. Komunikaty z laboratoriów. Krytyka i bibliografia. Ochrona przyrody. Miscellanea.

LUDWIK ANIGSTEIN

(Kuala Lumpur)

L I S T Z M A L A J Ó W.

... Gdy po przebyciu kilkudziesięciu mil Fordem wśród plantacji drzewa kauczukowego i palm kokosowych, pędząc przez osady chińskie, sąsiadujące z kopalniami cyny, oraz mijając w głębi zarośli ukryte „kampongi” malajskie, stanąłem wreszcie u wybrzeża cieśniny Malackiej, udałem się czempredziej na mały parowiec, oczekujący mnie w podrzędnym porcie Kuala Selangor.

Śpieszyło się bardzo kapitanowi statku, by przed zmrokiem jeszcze dowieść wielką barkę, po brzegi wypełnioną cementem, do ujścia niewielkiej, bardziej na północ płynącej rzeczki — Sungei Tinggi; opóźnił on i tak swój odjazd, czekając jedynie na dwóch pasażerów — mego przyjaciela Szkota i mnie, żadnych zetknięcia się z krokodylami, w które ponoć S. Tinggi obfituje. Po krótkiej ceremonii przedstawienia się wyższej szarzy załogi, której przedstawicielem był pierwszy i ostatni

oficer, bynajmniej niepodobny do „wilka morskiego”, złożyliśmy nasze karabiny i amunicję, obliczoną co najmniej na półtorej setki krokodyli, na niedostępnym dla zwykłych śmiertelników „mostku kapitańskim”.

„Główny inżynier” statku — ospowaty Malaj z kędzierzawą czupryną, zdradzającą domieszkę krwi plemienia górskiego „Semang”, typu Negrito, zajęty był właśnie naprawą instalacji elektrycznej, tłumacząc szefowi swemu, że zarówno żarówki „habis” (niema), jako też prąd „sudah” (skończony).

Kapitan — tęgą Anglik, o końskim profilu twarzy, nieco opuchniętym nosie, barwy buraczkowej, nie przejmując się raportem swego „inżyniera”, dumnie spoglądał na swoją flotyllę, która powiększyła się nagle o jedną motorówkę. Po wypłynięciu transportu na morze, miała ona odwieźć nas do S. Tinggi, zaś statek pozosta-

wić dla kontynuowania jego zwykłego kursu.

Ruch żeglarski w cieśninie Malackiej jest bardzo ożywiony; jest to wszak główny szlak, prowadzący do Archipelagu Malajskiego, któredy suną olbrzymie światowych linii okrętowych, wzdłuż wybrzeży zaś uwijają się łodzie krajowców, tak różnorodnego typu, że przybyszowi zdawałoby się mogło, iż dla niego właśnie odbywa się parada żeglugi azjatyckiej. Spotyka się tam fantastyczne sylwetki ciężkich dżonek chińskich, naładowanych drzewem budulcowym lub stosami ryb suszonych, szybkie i smukłe szkunery malajskie, wiozące tonny orzechów kokosowych i bananów, wysokie gmachy bark indyjskich z ładunkiem węgla dla mniejszych parowców, wreszcie zawita niekiedy z przeciwległej Sumatry łódź rybacka z dziobem w kształcie szyi łabędziej wygiętym i dziwnie przypominająca prastare łodzie Wikingów — słowem, żywe muzeum żeglugi dalekiego Wschodu, sięgającej czasów niepamiętnych i uprawianej w cieśninie tej w swej formie pierwotnej przez ludzi czarnych, brązowych i żółtych.

Wybrzeże morskie u ujścia rzek malajskich usiane jest zazwyczaj lasem wysokich żerdzi, tworzących na przestrzeni wielu mil linję zygzakowatą pułapek i sieci na ryby i kraby roztawionych.

To też przeprawa statku przez gąszcz ten wymaga wielkiej sprawności załogi, zwłaszcza w nocy. Po szczęśliwym przebyciu parowca i barki z ładunkiem, który w razie wywrócenia się, zacementowałby na wieki zapewne część cieśniny, kapitan polecił nam przygotować się do opuszczenia „*Majestica*“ (!), zapytując dyskretnie, czy nasze polisy ubezpieczeniowe znajdują się w porządku. Następował przypływ, parowiec kołysał się na fal długiej i płaskiej, motorówka zaś, ocierając się o niego w dzikich podskokach, zachowywała się jak szczenię, porywające się na wielkiego brytana.

Należało wybrać odpowiedni moment, by z pokładu górnego skoczyć wśród ciemności „malajskich“ w objęcia nie o wiele

jaśniejszych Malajów, stojących w łodzi. Kapitan pierwszy zaprodukował nam swą zrećność, runawszy w dół ze zwinnością młodego słonia, następnie mój towarzysz padł w objęcia rodaka swego, nadwyrężywszy mu przytem obojczyk, ja zaś nie czując żadnych sentymentów względem Anglika ani też Szkota, spuściłem na nich 85 kilo żywej wagi, rozkładając ciężar ten sprawiedliwie na obydwóch. Nastąpił wzajemny masaż i dość obszerny wykład kapitana, jak należy wykonywać podobne wyczyny akrobatyczne.

Sunęliśmy dość szybko w kierunku północnym, bez świateł; jedynie łódź, prując czarne wody, wydobywała na powierzchnię fosforyzujące masy niezliczonych istot żyjących, znacząc dwiema świetlanymi smugami naszą trasę. W tej roziskrzonej „drodze mlecznej“ co chwilę zapalały się światłem niesamowitem wielkie pochodnie morskie — to fosforyzujące tarcze trupio białych meduz wynurzały się na powierzchnię, by za chwilę rozprysnąć się w wirach motoru. Poza obrębem tego trenu ognistego łodzi, czarna otchłań morska wyrzucała strzały ogniste — to ryby latające, obdarzone również energją świetlną, wyskakiwały z wody i kreśląc łuk w powietrzu, znikały bez śladu. Zjawiska te, posiadające urok niesamowity, działać muszą w silnym stopniu na wyobraźnię człowieka prymitywnego, zwłaszcza zaś na przesądnego mieszkańca Wschodu, widzącego wszędzie działanie duchów i sił nadprzyrodzonych.

Po upływie kilku godzin znaleźliśmy się niepostrzeżenie między czarnymi pasmami brzegów Sungei Tinggi, gdzie dostrzec można było sylwetki chat rybackich, wysoko na palach osadzonych. Słabe oświetlenie chat pozwalało we wnętrzu ich odróżnić Chińczyków, siedzących skupionemi grupami przy jedzeniu. Niektórzy stali na platformie zewnętrznej, paląc fajki i przypatrując się manewrom naszej łodzi, poszukującej odpowiedniego miejsca lądowania. Właściwie, wyjście na brzeg S. Tinggi trudno nazwać lądowaniem, gdyż „łód“ ten jest półpłynną mulistą masą, wciąż zalewaną przez przypływ morski, podno-



„Kampung” malajski.

szący poziom rzeki na znaczną wysokość. Mieszkańcy wybrzeża posługują się drabinami, umieszczonemi w wodzie i prowadzącemi wprost do wnętrza ich chat, zaś komunikacja wewnętrzna w wiosce odbywa się po grubych bambusach, gęsto obok siebie ułożonych. Wreszcie udało nam się przybić do jednej z drabin, przeznaczonej widocznie do użytku publicznego i wydostać się na „ład bambusowy”.

Według naszego planu pierwotnego zamierzaliśmy spędzić noc w górze rzeki w lekkim czółnie malajskim, t. zw. „prau”, by przy świetle latarni elektrycznej wytropić krokodyla, na nocny żer wychodzącego. Jednakowoż, wskutek zbliżającej się burzy i ulewy ulegliśmy namowom kapitana przenocowania w jego „bungalow”, tem bardziej, że zapewnił nas o istnieniu „dziennej zmiany” krokodyli. Sam on upolował podobno osobnika 30 stóp długości, lecz przypuszczalnie za jednostkę miary służyła mu miniaturowa stopa jego żony — Chinki. Rozmowa na temat krokodylowy toczyła się w ciągu całej nocnej wędrówki naszej przez wioskę, aż do zatrzymania się przed „bungalow”. Tu oczekiwała nas

pani kapitanowa — młoda, ujmująca Chin-ka, w jedwabnym, wzorzystym „sarongu”, błyszcząc złotemi bransoletami i kolorowemi kamieniami. Anglik, akcentując wyraz żona, przedstawił nas pani domu, która od lat pięciu dzieli z nim życie na tem pustkowiu gliniastem, będąc mu również pomocna w prowadzeniu „business”. Urodzona w Malajach, kształciła się w Hongkongu, włada znakomicie językiem angielskim, posiadając wymowę, której niejednen Szkot mógłby pozazdrościć. W rozmowie wykazała inteligencję i erudycję, przekraczającą poziom średni żon Anglików kolonialnych, słowem osobą swą i zachowaniem dowiodła przyjacielowi memu całego absurdu ekskluzywnego stosunku Anglików do rasy kolorowej, zwłaszcza gdy chodzi o małżeństwo „Tuana”¹⁾ z azjatką. Będąc fizjonomistką, jak większość kobiet chińskich, zwróciła uwagę na znamię, zdo-biące lewy policzek jednego z nas, co według interpretacji chińskiej, oznacza łzę zastygłą, odziedziczoną po przodkach!

W dziwnym kontraście do otoczenia

¹⁾ Tuan — pan, władca.

domku, stojącego wśród wiecznego błota, znajdowało się czyste wnętrze jego z artystycznie urządzonym pokojem gościnnym, gdzie gramofon, wygrywający Wagnera, Verdiego i Rachmaninowa, zagłuszał chór skrzeczących wokoło żab i cykad. Noc spędziliśmy w wygodnych łóżkach, ku wielkiemu zadowoleniu krokodyli.

Nazajutrz wyruszyliśmy czółnami z dwoma Malajami w górę rzeczki S. Tinggi, której brunatno-żółta barwa mulistej wody dziwnie nie harmonizuje z soczystą i świeżą zielenią gęstych nadbrzeżnych zarośli palmowych. Jest to dziko rosnąca palma błotnista — Nipah (*Nipa fruticans*) — pozbawiona pnia, zaś pęki pierzastych liści jej, używanych przez krajowców do pokrycia dachów chat, wyrastają wprost z bagnistego podłoża, tworząc olbrzymie wachlarze, pochylone w postaci arkad nad wodą.

Podczas przypływu gęsty ten las palmowy zdaje się wyrastać wprost z wody, dopiero odpływ obnaża muliste, szaro-niebieskawe podłoże, usiane rojami istot żyjących. Już poprzednio zauważyliśmy tuż pod powierzchnią wody ryby o wielkiej głowie kwadratowej z wylupiastymi oczami ponad wodę wystającymi i żwawo sunące ruchami węzowatemi. Ku wielkiemu zdziwieniu naszemu ryby te podczas odpływu stały się zwierzętami ziemno-wodnymi, wyszły one bowiem na brzeg, posuwając się szybko zapomocą szeroko rozstawionych pletw przednich. Od ryb tych, t. zw. „Ikan¹⁾ lumpur” (*Periophthalmus*) roiło się w mule, lecz wszelkie zabiegi nasze schwytania ich z pewnością by się nie powiodły — uciekały one bowiem szybko w gąszcz palmowy, zaś o wyjściu naszym na brzeg nie było mowy. Niektóre z ryb padały ofiarą ptaków, czatujących na palmach i rzucających się w dół z szybkością strzały. Ptaki te, wśród których wyróżniał się metalicznym blaskiem błękitnego, iście królewskiego upierzenia zimorodek, tak dalece przejęte były polowaniem, że nie zwracały najmniejszej uwagi na nas —

intruzów, macających ciszę uroczystą tego cudnego zakątka dżungli.

Odpływ wydobył na światło dzienne również setki skorupiaków różnych gatunków, łąjących w najdziwniejszy sposób i często zanurzających się w półpłynnej masie mułu, by raptem wysunąć nazwęnatrz swe oczy słupkowe i kleszcze w oczekiwaniu zdobyczy. Były tam kraby w skorupie już za życia czerwonej, bezustannie pracujące swemi śmiesznie wielkimi w stosunku do wielkości ciała kleszczami, inne znów, zielone, wspinały się leniwie na gałęzie palm, zlewając się z barwą otoczenia i tam widocznie szukając odpowiedniego pożywienia. Nie sądzone jednak było krabom i krabikom polować bezkarnie i rozkoszować się miękkim i ciepłym mulem, gdyż w miarę opadania wody coraz większe obszary ładu obnażały się, a z nim inne zwierzęta wychodziły na scenę.

O kilkaset metrów dalej w górę rzeki płynąc, zauważyliśmy duże małpy popielate, chodzące ostrożnie po mule i chciwie wybierające kraby, chrupiąc je w zębach. Jest to „crab-monkey” (*Macacus nemestrinus*), żywiąca się wyłącznie krabami i posiadająca wyrobioną technikę ich chwytania. Ciekawe było obserwować ich ostrożne stąpanie po mule, a także ich zupełne poczucie bezpieczeństwa, gdyż pomimo dzielących nas zaledwie kilkunastu kroków ignorowały one naszą obecność i ruchy. Zdają one sobie widocznie sprawę, że człowiek ugrzązłby w tej śmietanie; poza tem krajowcy na małpy nie polują.

Były to spostrzeżenia cprawda ciekawe, lecz wypatrywaliśmy jednak zwierząt nieco większych i nawet bardziej żarłocznych. Przewodnicy nasi wciąż zapewniali, że krokodyle oczekują nas w górnym biegu rzeki, lecz po przepłynięciu następnych kilku mil, gdy brzegi muliste ustąpiły miejsca wybrzeżom stromym, zaś palma bagnista olbrzymim drzewom puszczy, straciliśmy wszelką nadzieję. Wreszcie nasi Malaje doszli do spóźnionego wniosku, że właściwie pora dzienna jest niezupełnie odpowiednia dla sportu krokodylowego

¹⁾ Ikan — ryba.

i byłoby znacznie więcej szans, gdybyśmy pozostali na rzece przez noc.

Pomimo całego zapału myśliwskiego i uroku nocnego życia dżungli, byliśmy jednak zmuszeni pozostawić naszych towarzyszy, porzucić „Ikan Lumpur” i powrócić

do Kuala Lumpur z postanowieniem nie ulegać w przyszłości pokusom słuchania muzyki Wagnera w oazie malajskiej, choćby nawet towarzystwo uroczej Chinki było najbardziej pociągające...

JAN GADOMSKI

O B E C N A O P O Z Y C J A E R O S A.

Punktem wyjścia we wszystkich pomiarach i badaniach Wszechświata jest dokładna znajomość średniej odległości Ziemi od Słońca, zwanej jednostką astronomiczną. Do wyznaczenia tej zasadniczej dla astronomów wielkości używanych jest kilka różnych metod: geometryczna, grawitacyjna i metoda oparta na pomiarach prędkości światła. Metoda geometryczna polega na dokładnym mierzeniu pozycji planet wówczas, gdy te znajdują się w pobliżu opozycji (przeciwstawienia względem Słońca). Im planeta w czasie opozycji bardziej zbliża się do nas, tem dokładniejszą możemy otrzymać z jej obserwacji wartość na długość jednostki astronomicznej.

Ze wszystkich planet najbardziej zbliża się do Ziemi planeta Eros. Jej orbita mieści się przeważnie pomiędzy drogami Marsa i Ziemi. Ponieważ zaś jest ona silnie wydłużona (mimośród jej wynosi 0.223) i tak w przestrzeni zorjentowana, że jej perihelium jest bliskie jednego z jej węzłów (zstępującego), przeto Eros podczas największego zbliżenia się do Słońca znajduje się równocześnie bardzo blisko orbity ziemskiej. Jeżeli zdarzy się, że przez te części orbity ziemskiej, względnie bliskie orbity Erosa, przebiega właśnie nasza Ziemia, to zbliżenie się obu ciał jest wówczas bardzo znaczne, większe niż zbliżenie Ziemi do jakiegokolwiek innej planety, czy planetoidy. Taki właśnie fakt miał miejsce w zimie z r. 1930 na 1931, stąd tak wielkie zainteresowanie w świecie astronomicznym obecną opozycją Erosa.

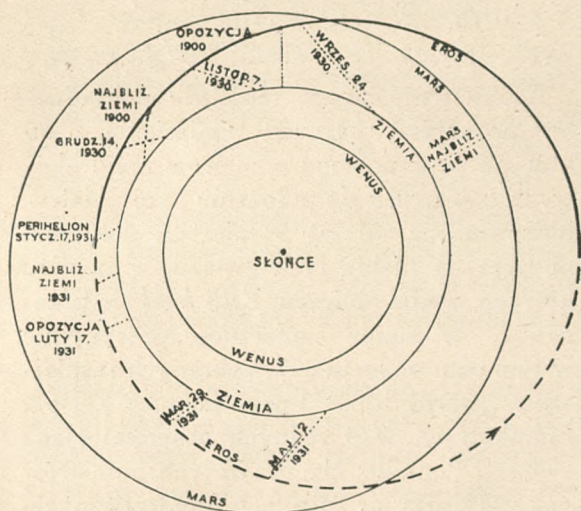
Ażeby dysponować możliwie dokładnymi pozycjami „gwiazd odniesienia”, do których przy pomocy pomiarów różniczkowych nawiązuje się położenie Erosa, astronomowie już od lat 5 mierzyli dokładne pozycje na niebie tych gwiazd, w pobliżu których, wedle obliczeń, Eros miał się przesuwać. W sumie zmierzono precyzyjnie w tym celu pozycje 877 wybranych jaśniejszych gwiazd do 9.^m 5 przy pomocy kół południkowych w 9 różnych obserwatoriach świata. Ponadto dla przyszłych pomiarów pozycji Erosa na zdjęciach fotograficznych, wykonanych przy pomocy astrokamer o małym polu widzenia, wybrano dodatkowo 3882 gwiazd o słabszym blasku od 9.^m do 13.^m

Tak uzbrojeni astronomowie oczekiwali pojawienia się planety, by wyzyskać tę wyjątkową jej pozycję. Eros pojawił się latem ubiegłego roku wysoko na północnym niebie i należał przez szereg miesięcy do ciał niebieskich u nas niezachodzących. Pierwszy odszukał go G. Struve w Babelsbergu 26.VIII 1930 r. zapomocą refraktora o średnicy 65 cm., jako słabą gwiazdkę o jasności 11.8.^m

W październiku i listopadzie 1930 r. Eros wędrował wolno na tle gwiazd Woznicy i Rysia, w grudniu przebywał w gwiazdozbiorze Lwa Małego, w styczniu 1931 r. w konstelacji Lwa Wielkiego. Wówczas przesuwał się szybko (dziennie o łuk równy 2 tarczom Księżyca) na niebo południowe. Przebiegłszy w lutym poprzez gwiazdozbiór Sektanta, zatrzymał się w marcu na tle gwiazd Węża Wodnego (Hy-

dra), by wreszcie nawrócić z wolna ku równikowi niebieskiemu. Największe zbliżenie do Ziemi, 26 100 000 km., osiągnął Eros 30 stycznia, przez perihelium przeszedł 17-go stycznia.

Eros był przez ten czas pilnie obserwowany we wszystkich obserwatoriach świata, także w dostrzegalniach polskich, przede wszystkim w Krakowie, Poznaniu i Warszawie.



Orbity: Wenus, Ziemi, Erosa i Marsa. Linie proste łączą współczesne położenia Ziemi i Erosa.

Obserwacje pozycji Erosa, obecnie dokonywane, jeżeli mają przynieść nauce pewien postęp, muszą być czynione z dokładnością większą niż $0''.1$ łuku, co na zdjęciach fotograficznych do tego celu stosowanych, odpowiada około $\frac{1}{600}$ mm. Dłuższe szeregi obecnie dokonanych obserwacji, oprócz dokładnej wartości długości jednostki astronomicznej, pozwolą ponadto obliczyć, na podstawie perturbacji w ruchu Erosa, dokładną masę planety Wenus, a także w podobny sposób masę układu Ziemia — Księżyc.

Eros został odkryty 13.VIII 1898 przez Witta w Berlinie zapomocą fotografii, przyczem pokazało się, jak to często bywa, że był on już wielokrotnie obserwowany fotograficznie przed odkryciem (w r. 1893). Te wsteczne pozycje Erosa, odczytane z klisz, pozwoliły dokładnie wyznaczyć je-

go orbitę. Eros obiega Słońce w ciągu 21 miesięcy, a więc w czasie krótszym, niż Mars. Orbita jego nachylona jest do ekliptyki o 11° . Przeciętna jasność planety wynosi 9.7^m .

Eros nie tylko wyjątkowem zbliżaniem się do Ziemi wyróżnia się z pośród licznej rzeszy planetoid. On jeden bowiem tylko wykazuje wyraźne krótkookresowe zmiany jasności, największe z pośród wszystkich planetoid. Szybkie zmiany blasku Erosa, powtarzające się co 5 godz. i 16 min., były już wielokrotnie obserwowane podczas poprzednich opozycji, przyczem rzecz charakterystyczna, amplituda ich ulega stopniowemu wzrostowi i zmniejszaniu się. Osiągnąwszy czasem nawet wartość 2^m , jasność stopniowo zanika. Eros wykazuje w wymienionym okresie czasu, $5\frac{1}{4}$ godz., dwa różnej głębokości minima blasku, oraz także dwa maxima.

Materiał obserwacyjny, tyjący się zmian blasku Erosa podczas obecnej opozycji, jest bardzo obfity, mimo niekorzystnej pogody, jaka w tym czasie panowała. W listopadzie 1930 r. skonstatowano amplitudę zmian blasku 0.7^m ; wzrastała ona osiągając w grudniu 1.2^m . W styczniu 1931 r. poczęła się szybko zmniejszać i wynosiła w drugiej połowie tego miesiąca tylko 0.5^m . W lutym spadła do 0.4^m ; później zmniejszyła się jeszcze bardziej. Rzecz interesująca, że zmniejszaniu się amplitudy blasku towarzyszyło nieznaczne wydłużenie się okresu zmian blasku.

Długie szeregi obserwacji zmian blasku Erosa, osiągnięte metodą Argelandera, uzyskano w obserwatorium poznańskim oraz krakowskim. W obserwatorium warszawskim zmiany blasku Erosa badano przy pomocy astrografu i mikrofotometru Schilta oraz fotometru klinowego.

Zmiany blasku Erosa trudne były do wytłumaczenia. Jakiś czas przypuszczano, iż mamy tu do czynienia z dwoma bardzo bliskimi sobie planetoidami okrążającymi w okresie 5 godz. 16 min. wspólny im punkt ciężkości w płaszczyźnie zbliżonej do promienia naszego widzenia, — co powoduje w powyższym okresie czasu dwa przyćmie-

nia blasku Erosa. Hipoteza ta została właśnie w całej rozciągłości potwierdzona przez astronomów W. H. van der Bosa i W. S. Finsena. Uczeń ci, posługując się dużym refraktorem, o średnicy 70 cm, powiększeniu 1070 w obserwatorium w Johannesburgu, w południowej Afryce, dostrzegli na miejscu Erosa dwie bardzo bliskie sobie planety o nierównej jasności. Pomiary zorjentowania wzajemnego obu planet, dokonane zapomocą mikrometru, wykazały bezpośrednio ich obrót w okresie 5 godzin 16 minut, a więc dokładnie w czasie, w którym zachodzą zmiany blasku Erosa. Obserwacje następnych nocy potwierdziły to odkrycie. Również obserwatorzy japońscy sygnalizują analogiczny wynik ostatnich obserwacji.

Tak więc Eros jest planetą podwójną. Jest to główny plon jego obserwacji podczas obecnej opozycji.

Obecna opozycja Erosa przyniosła jeszcze jedną niespodziankę. Ogólny blask Erosa okazał się z niewytłumaczonych przyczyn 4-krotnie słabszy, niż to przewidywano. Hartmann przypuszcza, że może to być w związku z innym jeszcze faktem. Eros przebiega obecnie nieco inne okolice nieba, niż to obliczono. Być może, że od ostatniej opozycji rozpadł się on na części i to, co obecnie obserwujemy, jest tylko częścią pierwotnej planety, biegnącą wzdłuż właściwego jej toru. Przypuszczenie to nie jest jeszcze potwierdzone, gdyż innych części nie udało się dotąd zaobserwować.

PAWEŁ ORDYNSKI

PIERWSZA WŁOSKA WYPRAWA NA PAMIRY.

Odbyta w r. 1929 przez p. Jadwigę Toeplitz Mrozowską wyprawa na Pamiry zatytułowana została w sprawozdaniu jako „pierwsza włoska“, niewątpliwie w celu podkreślenia znaczenia odrodzonej państwowości Włoch współczesnych¹⁾; historia odkryć bowiem od czasów podróży Polów i Marignoli w wiekach średnich liczy niejedno imię włoskie na kartach, poświęconych badaniom trudno dostępnego węzła niebotycznych gór największego z kontynentów. Wymieniona w tytule wyprawa odbyła się pod osłoną trójkolorowego sztandaru włoskiego, lecz ze względu na to, że inicjatorką, organizatorką i kierowniczką ekspedycji była nasza rodaczka, mamy podstawy do zaliczenia tej wyprawy do pocztu wypraw polskich z tej samej racji, co podróże Br. Grąbczewskiego, b. oficera wojsk rosyjskich.

P. J. Toeplitz Mrozowska, dobrze znana szerokim kołom społeczeństwa polskiego, jako artystka, w swoich sześciu wyprawach po Azji Środkowej, Południowej i Zachodniej, odbytych w l. 1919—1929, pokazała, że jest również odważną i wytrwałą podróżniczką, w sprawozdaniach zaś ze swoich podróży wykazała się niepospolitym talentem naracyjnym.

Właściwe Pamiry (nazwa ta w mowie Kirgizów znaczy to samo co nasze hale lub połoniny) obejmują czworokąt potężnych wzniesień w sercu Azji Środkowej, położony pomiędzy g. Zaałajskimi i Hindukuszem, oraz g. Sarykol, a środkowym biegiem rz. Amu-darji (Pjandża); rozciągłość Pamirów w kierunku równoleżnikowym wynosi blisko 250 km., w kierunku zaś południkowym nieco więcej, powierzchnia stanowi około 70 tys. km. kw.

Pod względem orograficznym Pamiry są skupionym krajem górskim, którego grzbie ty, biegnące w przeważającym kierunku równoleżnikowym osiagają bardzo znaczną wysokość nad poziomem morza; na

¹⁾ Edwige Toeplitz Mrozowska. La prima spedizione italiana attraverso i Pamiri. 1929. Reale Societa Geografica Italiana. Roma 1930. Str. 56, ryc. 34, mapy 2.

obwodzie, jakgdyby baszty obronne, wznoszą się lodowe szczyty Mustag-ata (7860 m.), Garmo (7500 m.), Carowej (7010 m.), Ling-ho (6900 m.) i Gorumdi (6300 m.). Doliny zajmują zaledwie piątą część powierzchni kraju i mają ogólny spadek ku zachodowi, obniżając się przy rz. Pjandż do 2000 m. n. p. m.; przejścia łączące doliny leżą na wysokości 4000 — 5000 m., co w wysokim stopniu utrudnia komunikację poszczególnych części kraju. Dolinami płyną rzeki, dające początek Amu-darji i Tarimowi; każda z tych dolin stanowi osobny „pamir” z dodatkiem nazwy właściwej: Kiczik (mały), Kata (wielki), Aliczur, Sarez i Karagosz - Pamir, Tagdumbash, Wachan.

W nauce jest przyjęty raczej podział Pamirów na zachodnie i wschodnie, odmienne co do krajobrazu morfologicznego, klimatu, flory i fauny; między innymi w części zachodniej nie łatwo dają się spostrzec ślady byłego zlodowacenia, stanowiące tak charakterystyczną cechę krajobrazu części wschodniej; na brzegach j. Kara-kul wyprawa stwierdziła nawet istnienie pod dwumetrową warstwą lessu pokładów lodu kopalnego.

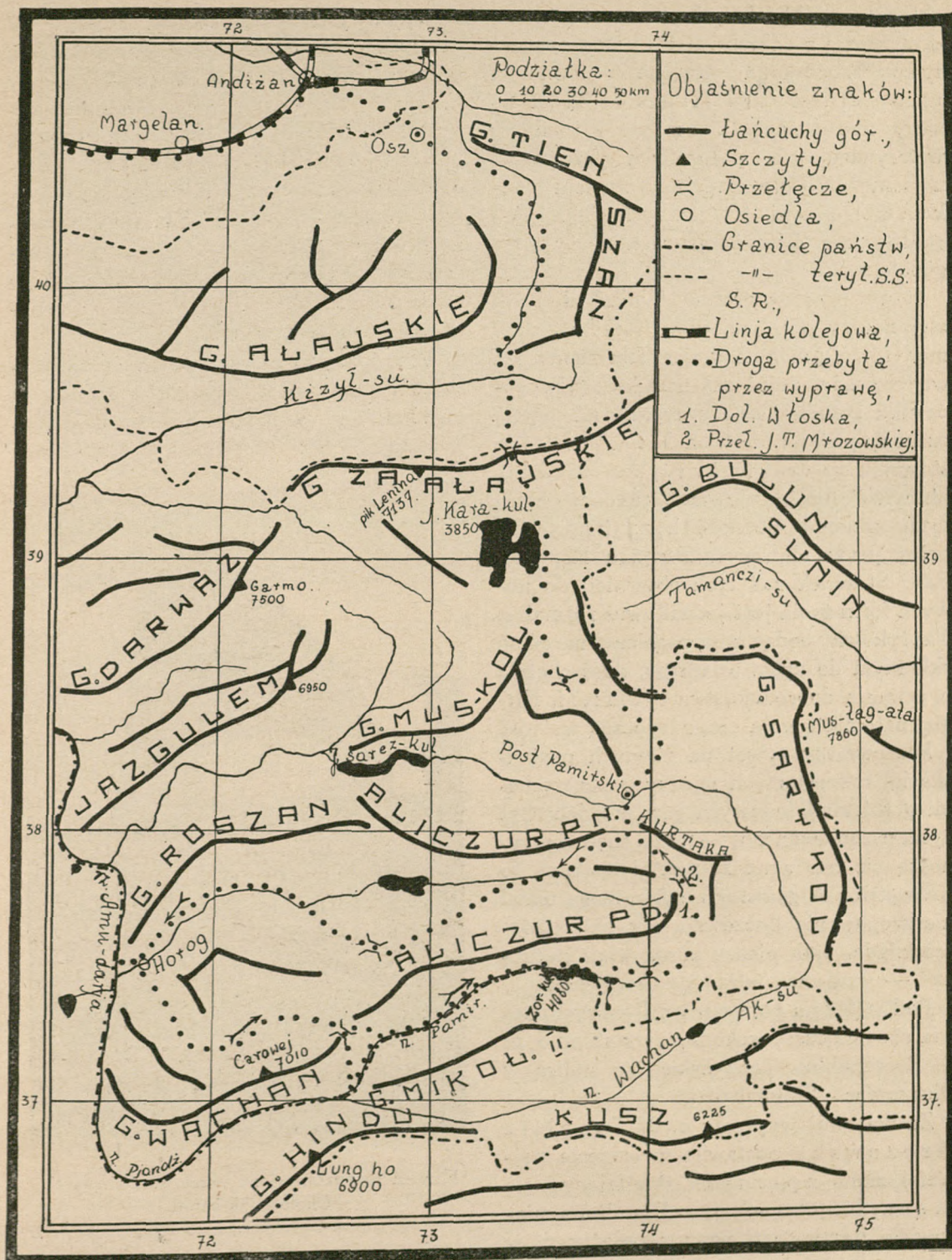
Temperatura powietrza wskutek ogromnej wysokości nad poziomem morza jest b. znacznie obniżona, przejrzystość powietrza powoduje natomiast wzmożoną insolację, co w ostatecznym wyniku doprowadza do olbrzymich skoków temperatury, sięgających niekiedy 40° w przeciągu jednej doby. Średnia roczna temperatura Pamirów zachodnich (Horog — 2105 m. n. p. m.) wynosi 9° przy minimum — 18° i maximum + 35°, w Pamirach zaś wschodnich (Post Pamirski — 3678 m. n. p. m.) średnia roczna spada do — 1° przy minimalnej — 47° i maksymalnej + 31°. Długa mroźna zima trwa na wschodzie od września do końca kwietnia, lato zaś, t. j. czas kiedy temperatura nie spada poniżej 0°, zaledwie trzy do czterech tygodni, a w dolinach wyżej położonych jeszcze nawet krócej; na zachodzie pora letnia przedłuża się do dwóch miesięcy. Przerazająca suchość powietrza (Post Pamirski ma 61 mm. opadów rocznie) powoduje cofnięcie się linii wiecznego śniegu do

wysokości ponad 5000 m. i utrudnia powstanie lodowców. Wiejące z szaloną siłą w ciągu całego dnia wichry unoszą w powietrzu tumany kurzu, piasek i nawet drobne kamyczki, boleśnie raniące twarze podróżników; szczególną siłę osiągają wichry w dolinie rz. Markan-su w tak zw. „dolinie zgrozy”, tworzącej jakgdyby korytarz pomiędzy kotliną j. Kara - kul, a dorzeczem Kizyl-su (Tarima); w dolinie tej przejawy korozji są jaskrawo uwidocznione w dziwacznych kształtach skał.

Charakterystyczne o płaskim dnie i stromych zboczach doliny Pamirów pokryte są roślinnością trawiastą, mniej lub więcej skąpą w zależności od wilgotności gleby, gdzieś tam również rzadkimi krzakami głogu; miejscami dno doliny przedstawia pustynię wyściełaną kończastymi odłamkami skał lub żwirem. Wzdłuż rzek ciągną się niskie zarośla wierzb, tamaryszków i topoli; na zachodzie w dolinach położonych niżej rosną kasztany, morele i morwy. Uprawa nędznej roli możliwa jest jedynie w dolinach Pamirów zachodnich.

Prawie kompletna nieobecność człowieka w tym niegościnnym kraju powetowana jest niesłychanym bogactwem świata zwierzęcego, w którego skład wchodzi przedstawiciele fauny górskiej palearktyku, prowincji śródziemnomorskiej i krainy orientальной.

Ludność zamieszkująca Pamiry składa się z 25 tysięcy Tadżyków i 3 tysięcy Kirgizów, gęstość zaludnienia więc jest tak niska, że na jednego mieszkańca przypada blisko 3 km. kw. powierzchni. Dawniej Pamiry wchodziły w skład chanatu Kokandzkiego, podbitego przez Rosję w ubiegłym stuleciu. Przez dłuższy czas zlekceważony przez rządy rosyjskie ubogi kraj górski pozostawał faktycznie bezpańskim terenem najazdów żadnych łupu band rozbójniczych od strony Kaszgarji, Kanżutu i Afganistanu. Nieco później, kiedy w kierowniczych sferach cesarstwa nastąpiło zrozumienie olbrzymiego znaczenia Pamirów, jako bramy wypadowej w kierunku Indji Wschodnich, kraj ten został obsadzony przez posterunki straży granicznej. Przewidująca polityka rządów bolszewickich otoczyła lud-



ność tubylczą szczególną opieką, wykorzystując w ten sposób Pamiry, jako czołowy posterunek propagandy antiangielskiej w Azji Południowej. Opieka ta przybiera

formy różnorodne: dogodne i dobrze utrzymane drogi łączą dalekie górskie osiedla z linią kolejową w Andizanie, do prosperujących pod osłoną czerwonego sztandaru

sklepów spółdzielczych liczne karawany dostarczają z północy zboże i inne produkty spożywcze, oraz potrzebne koczownikom utensylja; sieć szkół (31 szkoła na 27 tysięcy mieszkańców!), szpitale i punktów weterynaryjnych, położonych przeważnie na samej linii granicznej, ma na celu przekonywać obywateli ościennych Chin i Afganistanu o dobrodziejstwach nowego régime'u.

Nawet urzędowy stosunek władz do kwestyj natury religijnej ulega tutaj znacznej modyfikacji: mahometanizm jest niemal faworyzowany, dzień zaś urzędowego wypoczynku tygodniowego przypada na piątek, czczony przez islamitów. Nie wolno też w stosunku do aborygenów używać określenia „tubylec” lub „krajowiec”, jako poniżających rzekomo godność korzystających z pełni praw obywateli Związku Republik Rad. Stosunek zaś tych obywateli do nowych form życia jest jednakowoż rozmaity: Tadżykowie, będąc z usposobienia narodem skłonny do życia osiadłego, dość chętnie przyjmują dobrodziejstwa cywilizacji, Kirgizi natomiast wolą swą odwieczną wolność i koczowniczy żywot na zimnych pastwiskach, rozpostartych między niebotycznymi grzbietami lodowych gór, niż dobrobyt życia uregulowanego; — to też chętnie przenoszą się oni wraz ze swymi stadami do Kaszgarji i Afganistanu, gdzie mogą nadal nieskrępowanie koczować, jak za dziadapradziada, „jak piasek przez wiatr pędzony” — wedle ich własnego określenia.

Pod względem politycznym Pamiry stanowią obecnie część wchodzącej w skład S. S. R. republiki Tadżykskiej ze stolicą w Diuczambe - Stalinabadzie.

Za cel swej wyprawy p. J. Teoplitz Mrozowska postawiła zwiedzenie najmniej znanej z pięciu rzek, składających się na górny bieg Amu-darji — Pjandża, a mianowicie Pamir-darji wraz z położonem w pobliżu źródeł na wysokości 4085 m. jeziorem Zor-kul. W skład ekspedycji poza kierowniczką wchodzili: p. Józef Capra, prof. uniwersytetu w Rzymie, p. Vicich, urzędnik ambasady włoskiej w Moskwie i rosyjski operator kinowy p. Dorn; eskor-

tę wyprawy stanowiło sześciu tubylców. W tak szczupłym gronie, z którego na dodatek odłączył się w drodze wskutek choroby Capra, wyprawa w ciągu dwóch miesięcy od 2.VI do 7.VIII 1929 roku przebyła pieszo i konno 1800 km, przez drogi i bezdroża „Dachu świata”, ocierając się o granice chińską i afganistańską pod nieustanną grozą napadu dywersyjnych band „basmaczy”, grasujących niemal bezkarnie po słabo bronionych przez nieliczne posterunki wojskowe terytorjach.

Właściwa podróż rozpoczęła się od miasteczka Osz, położonego na południe od linii kolejowej w Andżanie. Dogodnie zbudowaną i dobrze utrzymaną drogą wypra-



Kamień przedziurawiony przez wiatr i piasek.
Okolice Ak-baita.

wa skierowała się przez m. Gulczę i przełęcz Tałdyk do doliny Ałajskiej, pełnej w tej porze stad kirgiskich, a dalej przez przełęcz Kizyl-art (4200 m.) w g. Za-
ałajskich do „doliny zgrozy” — Marka-su, by zejść do kotliny jez. Kara-kul (Czarne-



Horog.

go), położonego na wysokości 3850 m. n. p. m. Jezioro to, otaczane przez tubylców legendami, przedstawia dotychczas zagadkę również dla nauki, gdyż, będąc bezodpływowe, posiada wodę słodką, na dodatek mimo znacznej wysokości n. p. m. w zimie nie zamarzającą, jakkolwiek pod parumetrową powłoką lessową przechowują się na jego brzegach pokłady lodu kopalnego; nadto wbrew ogólnej tendencji jeziora do zmniejszenia swej powierzchni, brzegi w pewnych miejscach wykazują obniżenie się.

Po sforsowaniu przejścia Ak-bajtał (Biała klacz — 4595 m.) wyprawa wstąpiła w dolinę rz. Ak-su (Murgabu), nad którą na wysokości 3678 m. ulokowało się osiedle wojskowe, Post Pamirski, mieszczące małą załogę żołnierzy tubylczych. Podczas pobytu w tej miejscowości uczestnicy wyprawy stwierdzili jakiś ujemny wpływ na ich organizm, powodujący ogólny upadek sił i duszność; wpływ ten szczególnie znacząco było na stałych mieszkańcach posterunku, którzy wszyscy niemal są chorzy na astmę. Nawet zwierzęta czują się tam niedobrze i nie chcą się mnożyć, kury zaś nie niosą wcale jaj. Ponieważ przyczyny tych chorobliwych

objawów nie można doszukać się jedynie w położeniu osiedla na znacznej wysokości nad poziomem morza, w miejscowościach bowiem znacznie wyższych podróżnicy czuli się lepiej, szkodliwe wpływy na organizmy należy przypisać wedle p. Mrozowskiej obecności w pobliżu obfitych złóż minerałów radioaktywnych¹⁾.

Po miesięcznej podróży wyprawa zatrzymała się na wypoczynek w miasteczku Horog, położonym nad rz. Pjandż (Amu-darja) na samej granicy afgańskiej. Osiedle to zamieszkałe przez parę tysięcy Tadżyków, jest niby stolicą Pamirów: znajduje się tam komisarz rządowy, oddział wojska i policji, urzędy, szkoła, szpital i kino.

Dalsza podróż musiała się odbywać w warunkach o wiele trudniejszych ze względu na stan dróg, raczej bezdroża, i prawie kompletny brak stałych osiedli. W przeciągu pięciu dni podróżnicy wspinali się stromą i kamienistą doliną rz. Szach-darji do przełęczy Maz (4400 m.), a po dalszych trzech dniach forsownego marszu w górę

¹⁾ Przypuszczenie to, jak wynika ze sprawozdania z późniejszej rosyjskiej wyprawy do Pamirów, nie zostało potwierdzone. (Przyp. Red.).

rz. Pamir-darji stanęli na brzegu j. Zor-kul (Wielkiego), które na wielu mapach oznaczono jest nazwą Wiktorja, nadaną mu przez angielskiego podróżnika W o o d a. Jezioro to wynosi obecnie wzdłuż północ-



P. Mrozowska nad jez. Zor - Kul.

nego brzegu około 25 km., przy szerokości nie przekraczającej 4 km.; jezioro obecnie rozpadło się na dwa baseny, połączone kanałem szerokim na 150 — 200 m. Ponieważ B . G r a b c z e w s k i w roku 1889 oceniał szerokość tego przewężenia na 2 — 3 km.,

na innych zaś mapach jezioro przedstawiane jest jako niepodzielone, niewątpliwie zachodzi tutaj zjawisko znacznego zmniejszenia jego powierzchni od czasu poprzednich pomiarów. Bezpośrednie źródła Pamir-darji leżą wyżej Zor-kula w postaci kilku górskich strumieni, przepływających przez liczne drobne jeziora.

Zamykająca dolinę przełęcz Dżanghi-dawan stanowi dział wód rzek Pamir-darji, a Istika, którego doliną wyprawa osiągnęła podnoże gór Kurtaka. Udając się wprost na północ bez drogi, wyprawa odkryła w tej grupie górskiej nieznaną dotąd bezwodną dolinę, na której dnie na wysokości około 4000 m. skonstatowała istnienie trzech niecek po zanikłych kompletnie jeziorach. Dolina ta została nazwana przez podróżniczkę Valle d'Italia, przełęcz zaś od północy ją zamykająca nazwana została na cześć kierowniczkii wyprawy przełęczą J. Toeplitz Mrozowskiej.

Niedaleko przełęczy Czokubai wyprawa wyszła na drogę poprzednio przebytą i przez Post Pamirski i Gulczę powróciła do Osz po dwumiesięcznej przeszło podróży.

Z opublikowanego krótkiego sprawozdania trudno sądzić o naukowych zdobyczach wyprawy, które niewątpliwie zostały znacznie pomniejszone przez odłączenie się w Horoğu chorego prof. C a p r a. Ale już te wiadomości, które publikacja zawiera o współczesnym stanie Pamirów pod władzą sowiecką, pewne spostrzeżenia fizjograficzne, oraz dane do sporządzenia syntetycznej, opartej na źródłach angielskich, rosyjskich i niemieckich, mapy Pamirów dostatecznie wykazują wartość przedsięwzięcia.

STANISŁAWA DEMBOWSKA.

NOWSZE BADANIA NAD DETERMINACJĄ ROZWOJU JEŻOWCA.

Jaja jeżowca morskiego oddawna stanowią klasyczny obiekt badań mechaniki rozwojowej. Ich małe wymiary i ich przezroczystość pozwalają na bezpośrednie obserwowanie pod mikroskopem całego przebiegu rozwoju zarodkowego, co umożliwiło

wyjaśnienie wielu problemów embriologii przyczynowej. Nie mniej, najważniejsze zagadnienie mechaniki rozwojowej — determinacja rozwoju — aż do dnia dzisiejszego nęści badaczom wielkie trudności eksperymentalne.

Znakomity biolog i filozof Hans Driesch, autor szeregu pięknych prac doświadczalnych, przyczynił się wybitnie do wyświetlenia zagadnienia determinacji. Na fig. 1 uwidocznione są pierwsze fazy

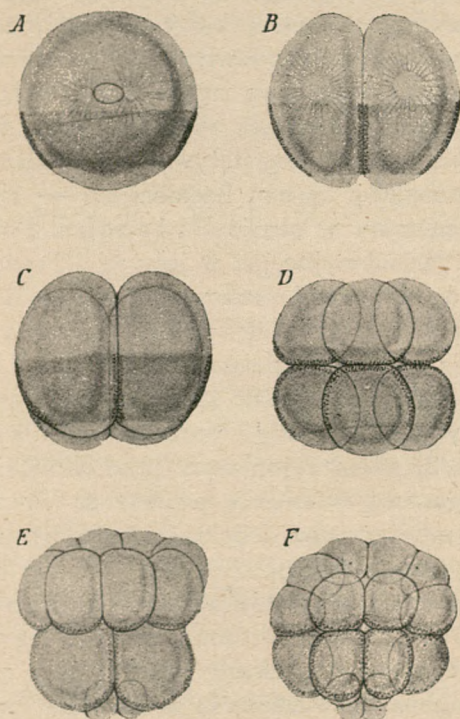


Fig. 1. Pierwsze fazy rozwoju jaja jeżowca. B—F: kolejne stadja 2, 4, 8, 16 i 32 blastomerów.

normalnego rozwoju jaja jeżowca. W stadium 2 blastomerów Driesch rozdzielał obie komórki, z których składa się wtedy zarodek, i obserwował ich dalszy rozwój. W początkowych fazach zarodek, otrzymany z każdego z tych dwóch blastomerów, asymetrycznym układem powstających komórek zdradzał swoje pochodzenie połowiczne. Jednak w dalszym rozwoju następowała stopniowa regulacja i ostatecznie z każdego blastomeru otrzymano całkowitą normalną larwę (*pluteus*) o odpowiednio zmniejszonych wymiarach. Fakt ten dowodzi, że los rozwojowy poszczególnych punktów zapłodnionego jaja nie jest ustalony ostatecznie, lecz zależy od położenia ich w całości rozwijającego się układu. Po rozdzieleniu blastomerów w stadium 4, każdy z nich również może wytworzyć całkowitego harmonijnego zarodka.

Aż do tej chwili blastomery jaja były wszystkie jednakowe. Pierwsze zróżnicowanie komórek występuje w stadium 8 blastomerów. Każdy z 4 blastomerów animalnych, oddzielony od całości zarodka, rozwija się wprawdzie dalej, jednak w większości przypadków rozwój nie przekracza stadium blastuli o szczególnie długich i nieruchomych rzęsach. Tylko drobny odsetek zarodków może ulegać gastrulacji. Natomiast 4 blastomery wegetatywne, jakkolwiek wykazują dużą śmiertelność, to jednak pozostałe przy życiu wydają zwykle normalne blastule i gastrule. Tę różnicę zdolności rozwojowych blastomerów animalnych a wegetatywnych tłumaczy Driesch nie obecnością tych czy innych preformowanych zawiązków, lecz raczej różnicami lokalnymi właściwości fizycznych cytoplazmy jajowej (lepkość). Różnice te mogą zależeć od tego, iż powstające w jajniku jajo pobiera pokarm z nabłonka jajnika w jednym punkcie swojej powierzchni, odpowiadającym późniejszemu biegunowi animalnemu. Można sobie wyobrazić, iż jajo posiada budowę warstwową: lepkość jego protoplazmy maleje wzdłuż osi głównej w kierunku od bieguna animalnego ku wegetatywnemu. Pierwsze dwie brzozy, przebiegające w kierunku południkowym, dzielą uwarstwienie jaja symetrycznie, natomiast brzoza trzecia, równikowa, oddziela od siebie dwie połowy o różnej lepkości cytoplazmy.

W świetle badań Driescha rozwijające się jajo lub blastomer izolowany jeżowca stanowi przykład systemu „harmonijnie - ekwipotencjalnego”, w którym los rozwojowy każdej poszczególniej części jest nie tyle funkcją jej specyficznych właściwości, ile funkcją jej położenia w całości systemu. Doświadczenia Driescha każą przypuszczać, że zapłodnione jajo jeżowca nie posiada znacznieszego zróżnicowania strukturalnego, a w każdym razie nie możemy tu mówić o lokalizacji w jajku zawiązków przyszłych narządów organizmu.

Tak prosty epigenetyczny schemat Driescha, dotyczący pierwszych faz rozwoju jaja jeżowca, uległ czasem komplikacjom.

Poniżej równika posiada jajo jeżowca powierzchniowy pas pomarańczowego barwnika, co pozwala podzielić jajo na 3 strefy. Animalna niezabarwiona część jaja wytwarza ektodermę zarodka, środkowy zabarwiony odcinek wydaje entodermę i właściwą mezodermę, wreszcie bezbarwny biegun wegetatywny daje początek pierwotnej mezenchymie oraz szkieletowi larwy. Zatem jajo wydaje się posiadać widoczne zróżnicowanie, dzięki któremu możemy odnieść do poszczególnych jego części przyszłe organy zarodka.

Hörstadius (1928) przecinał cienką igłą szklaną jajo jeżowca wzdłuż równika i obserwował rozwój otrzymanych dwóch połów. Stwierdził on, iż połowa animalna rozwija się dalej w taki sposób, jakgdyby pozostawała nadal w związku z całością jaja. Połowa animalna nigdy nie gastruluje, najwyżej może ona wytworzyć blastulę o anormalnie długich nieruchomych rzęsach. Natomiast połowa wegetatywna, otrzymana drogą rozcięcia jaja przed zapłodnieniem lub po nim, czy nawet wprędce po pierwszym podziale, rozwija się w całkowitą larwę: zachodzi normalna gastrulacja, jednak powstająca larwa pozbawiona jest otworu ustnego i posiada małe nieprawidłowe igły szkieletu. Brak pewnych organów w tym przypadku można byłoby wytłumaczyć zgodnie z poglądami Weiss'a (1927), który rozróżnia zdolność organizacyjną i zdolność różnicującą. Połowa animalna jest omnipotentna pod względem różnicowania, ale nie posiada samodzielnej zdolności organizacyjnej. Części przyszłej ektodermy, wcielone do entodermy, mogą utworzyć każdy organ entodermalny, mogą zostać zróżnicowane we wszelkim kierunku, ale tylko pod wpływem innej różnicującej się tkanki. Przeciwnie, połowa wegetatywna jest siedliskiem ośrodka organizacyjnego, ale posiada bardziej ograniczone zdolności różnicowania się, gdyż bez pomocy ektodermy nie może wydać wszystkich organów.

Z doświadczeń swoich wnioskuje Hörstadius, że wegetatywna połowa jaja jeszcze przed brózdkowaniem zawiera ośrodek organizacyjny, pod którego wpływem

zachodzi gastrulacja i powstaje jelito pierwotne. Niezdolność połowy animalnej do gastrulowania zależy od braku tego ośrodka, a wpływy organizatora wegetatywnego jeszcze do niej nie dotarły. Pojęcie ośrodka organizacyjnego zapożyczono zostało z prac Spemann'a, który wykazał, że w rozwoju płazów pewne punkty zarodka obejmują inicjatywę rozwojową części, nakazując im kierunek różnicowania. Zatem tylko połowa wegetatywna jaja jeżowca stanowiłaby system harmonijnie — ekwipotentjalny w sensie Driescha. Potencje gastrulacyjne już w jaju są przywiązane do określonej okolicy cytoplazmy. Hörstadius sądzi, że typ brózdkowania jaja jeżowca jest zdeterminowany przez trzy czynniki: 1) istnienie specyficznej cytoplazmy wegetatywnej, początkowo nieczynnej, 2) układ cytoplazmy jaja, określający biegunową orientację pierwszego wrzeciona mitotycznego, i 3) aktywacja cytoplazmy wegetatywnej.

W dalszych doświadczeniach przecinał Hörstadius wczesne zarodki jeżowca w różnych kierunkach i łączył je z sobą. Podobne doświadczenia w zasadzie mają ten sam cel, co izolowanie blastomerów. W obydwóch przypadkach chodzi o stwierdzenie plastyczności i wzajemnej zastępczości części.

Po przecięciu zarodka w stadium 16 wzdłuż głównej osi, jedna połowa zostawała obrócona o 180° , tak że bieguny obu połów były skierowane w przeciwne strony. Po złączeniu podobnych połów tylko w mniejszości przypadków zarodki rozwijały się normalnie. Większość larw posiadała anormalnie położone i rozgałęzione igły szkieletowe. Jeszcze większe anomalje obserwowano, gdy jedna połowa zarodka była obrócona względem drugiej o 90° , prawdopodobnie dlatego, że zostało zmienione nie tylko położenie biegunów, ale i kierunek osi. W temże stadium 16 oddzielał autor 8 wegetatywnych komórek i odwracał je tak, że strona wewnętrzna stawała się zewnętrzną. Potem łączył je zpowrotem z połową animalną. I w tym przypadku otrzymano pewnego rodzaju anomalje,

zwłaszcza w szkielecie. Te wyniki Hörstadiusa przemawiają za tem, że co najmniej szkielet larwy jeżowca oraz jej wyrostki ramieniowe zdeterminowane są już w stadium 16. Jednakże determinacja bynajmniej nie jest nieodwracalna. Hörstadius łączył z sobą połowę, otrzymaną po przecięciu południkowym zarodka, z poło-

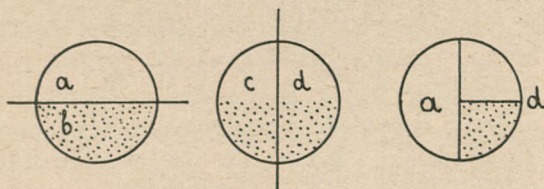


Fig. 2. Schemat operacji Hörstadiusa.

wą animalną innego zarodka. Otrzymał on w ten sposób (rys. 2) zarodki złożone w $\frac{3}{4}$ z ektodermy, zaś w $\frac{1}{4}$ z materiału entodermalnego (2 makro- i 2 mikromery) i w których biegunowość jednej połowy była prostopadła do biegunowości połowy drugiej. Mimo to z 18 larw 15 dało normalne harmonijne *plutei*. Część ektodermy musiała tu ulec entodermizacji pod wpływem połowy ośrodka wegetatywnego.

Wiele interesujących danych w sprawie determinacji zawdzięczamy badaniom Runnströma. Jak wiadomo jeszcze z doświadczeń Herbst'a, dodatek soli litu do wody morskiej powoduje u jeżowca silny rozrost entodermy kosztem ektodermy; przytem ulega zahamowaniu wpuklenie się entodermy oraz wytwarzanie się igieł szkieletowych. Gdy jednak zarodki takie powracają do normalnej wody morskiej, szkielet rozwija się bardzo silnie, ponad normę. Często powstają nadliczbowe igły, a zarazem nadliczbowe wyrostki ramieniowe *pluteus*. Herbst wnosił stąd, że powstanie wyrostków ramieniowych zostaje wywołane przez „podniecie formującą”, wychodzącą z igieł szkieletu. Runnström wykazał, że dodatek roztworu chlorku potasowego do wody morskiej, zawierającej lit, znosi lub osłabia wpływ tego ostatniego. W tych warunkach można otrzymać zarodki o mniej lub więcej normalnem ukształtowaniu zewnętrznem. Jed-

nakże pozostaje charakterystyczne dla litu znaczne przesunięcie powstających igiełek wapiennych ku biegunowi animalnemu. Normalne położenie wyrostków ramieniowych obok zupełnie nieraz atypowo rozwiniętego szkieletu dowodzi, że jakkolwiek igły szkieletowe niewątpliwie wpływają w pewnym stopniu na rozwój wyrostków ramieniowych, to jednak wpływ ten jest tylko wtórny, gdy zasadnicza determinacja tych wyrostków jest wczesna i niezależna od szkieletu.

Doświadczenia z litem wykazują, że jajo jest wrażliwe nie tylko na rozkazy czynników lub organizatorów wewnętrznych; wiele czynników zewnętrznych może brać udział w kierowaniu rozwojem. Runnström zwraca ponadto uwagę na inną stronę doświadczenia. Wybitna entodermizacja zarodka pod wpływem litu daje mu powód do zbudowania hipotezy ośrodka hamującego. Zdaniem jego, normalne ukształtowanie jeżowca zależy od tego, iż położony w pobliżu bieguna animalnego ośrodek wywiera wpływ hamujący na rozrost entodermy. Lit uszkadza ten ośrodek i dzięki temu następuje nadmierny rozrost części entodermalnej, która zmusza ektodermę do niewłaściwego jej w zwykłych warunkach kierunku różnicowania. Pod wpływem litu oddzielone połowy animalne stają się zdolne do gastrulacji. Do hipotezy Runnströma powrócimy w związku z badaniami Ubischa.

Runnström podaje interesujący przykład zdolności regulacyjnej zarodka jeżowca i wpływu czynników zewnętrznych na rozwój. Jaja *Paracentrotus lividus* umieszczał on w wodzie morskiej o zwiększonej zawartości wapnia, ale pozbawionej potasu, magnezu, oraz siarczanów. Po 3—4 godzinach przenosił je do wody morskiej normalnej. Wszystkie jaja rozwinęły się, ale 5% otrzymanych zarodków miało niedorozwinięte jelito pierwotne. U wielu takich larw wytworzyły się na grzbiecie w okolicy otworu ustnego dwa woreczki ektodermalne. Położeniem i budową histologiczną woreczki te odpowiadały zawiązkom coelomu, które w prawidłowym rozwoju

powstają z entodermy. W braku normalnego zawiązka tego morfologicznie tak ważnego organu, powstaje organ zastępczy z zupełnie innego materiału zarodkowego.

Ważne znaczenie dla sprawy determinacji posiada praca tegoż autora nad położeniem osi zarodka jeżowca w warunkach sztucznych. W pewnych warunkach (woda morska hipertoniczna) wzrasta w jajach jeżowca zawartość lipoidów. Runnström wirował takie jaja, powodując w nich powstanie sztucznego uwarstwienia, przyczem ziarenka lipoidalne zostawały przez siłę odśrodkową odrzucane na zewnątrz. Po zapłodnieniu jaj wirowanych, otrzymano larwy, w których ziarenka lipoidalne leżały w okolicy otworu ustnego. Ponieważ położenie osi jaja na wirówce w stosunku do kierunku działania siły odśrodkowej było czysto przypadkowe, eksperyment Runnströma wykazuje, iż przez wirowanie można wpłynąć na położenie osi strukturalnej jaja. Innymi słowy, struktura jaja, od której bezpośrednio zależy jego determinacja, jest strukturą fizyczną. Takie lub inne położenie substancji koloidalnych jaja jest czynnikiem, określającym kierunek rozwoju.

W nowszej pracy komunikuje Runnström o badaniach utramioskopowych nad strukturą jaja. W ciemnym polu widzenia powierzchnia jaja niezapłodnionego jest równomiernie jasna. W miarę postępu dojrzewania pojawia się zabarwienie żółte, potem pomarańczowe. Po zapłodnieniu, od punktu wejścia plemnika rozchodzi się ku obu biegunom zmiana barwy na srebrzysto-białą, gdy okolice równikowe pozostają pomarańczowe. Pod wpływem chlorku litu rozszerza się pierścień równikowy kosztem stref biegunowych. Pierścień barwnika odpowiada powierzchni warstwie ziarenek lipoidalnych. Istnieje korelacja pomiędzy lokalnym zabarwieniem kory jajowej, a przepuszczalnością powierzchni jaja: okolice zabarwione pomarańczowo odznaczają się mniejszą przepuszczalnością. Obserwacje te wskazują na istnienie pewnej budowy

biegunowej substancji jaja, jednak budowy niestałej, bowiem zmieniającej się po zapłodnieniu i ulegającej wyraźnemu wpływowi czynników zewnętrznych. W ten sposób zostaje potwierdzona hipoteza Driescha o istnieniu lokalnych różnic właściwości fizyko-chemicznych substancji jajowej.

Hipoteza Runnströma o istnieniu w animalnej półkuli jaja ośrodka, który hamuje rozwój entodermy, nie została potwierdzona przez Ubischa. Zapomocą metody lokalnego barwienia przyżyciowego stwierdził Ubisch, że w procesie normalnego rozwoju ektoderma zostaje wytworzona przez 4 komórki animalne stadjum 16. Jeśli jajo rozwija się w wodzie morskiej, pozbawionej soli wapiennych, to osłabia się spojenie pomiędzy blastomerami. Komórki stadjum 16 układają się wówczas nieco inaczej, niż zwykle: 8 blastomerów animalnych tworzą dwie grupy po cztery komórki, ułożone w dwa piętra (Rys. 3). U takich zarodków usuwał Ubisch cztery blastomery górne-

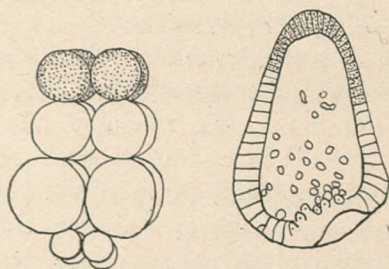


Fig. 3. Część kropkowana zarodka, z domniemanym ośrodkiem hamującym, powstaje z 4 kom. animalnych, dających się łatwo usunąć przy ich układzie, jak na lewym rys.

go piętra animalnego. Przeniesione do zwykłej wody morskiej, wszystkie one rozwinęły się w normalne larwy. Natomiast odcięte cztery animalne blastomery wytworzyły tylko blastulę o długich rzęsach. Zatem biegun animalny nie zawiera ośrodka, hamującego rozwój entodermy, albowiem po jego usunięciu zachodzi normalna gastrulacja.

Zaprzecza też Ubisch istnieniu ośrodka organizacyjnego w wegetatywnej pół-

kuli jaja. Nie ulega wątpliwości, że izolowana połowa animalna stadium 8 najczęściej nie gastruluje, gdy wegetatywna prawie zawsze wytwarza gastrulę. Jeśli jednak oddzieloną połowę animalną umieścić w słabym roztworze chlorku litu, to nie tylko rozwija się ona w gastrulę, ale może nawet wytworzyć całkowitą larwę. 70 zarodków *Echinocyamus* hodowano w czystej wodzie morskiej do stadium 8 blastomerów, a następnie przecinano je w poprzek, oddzielając cztery blastomery animalne od czterech wegetatywnych. Odcinki przenoszono do wody morskiej, zawierającej dodatek chlorku litu. W roztworze tym zarodki pozostawały aż do wytworzenia blastuli, poczem przenoszono je do wody morskiej zwykłej. Przeszło 50% odcinków animalnych przeżyły proces gastrulacji. Więc półkula animalna również posiada zdolność wydania entodermy, jednak zdolność ta uzewnętrznia się tylko pod wpływem określonych warunków zewnętrznych. Innymi słowy, brak gastrulacji w oddzielonych połowach animalnych, rozwijających się w zwykłej wodzie morskiej, nie jest wcale sprawą determinacji, lecz prawdopodobnie sprawą nieco odmiennej struktury fizycznej, na którą określone warunki zewnętrzne mogą wpłynąć w sposób zdecydowany.

Interesujące są doświadczenia U b i s c h a nad wpływem położenia pierwotnej osi jaja na przebieg rozwoju. U b i s c h zabarwiał przyżyciowo jeden z blastomerów stadium 2. Otrzymał on całkowite larwy, których jelito i ektoderma były w połowie zabarwione, w połowie zaś niezabarwione. Jeśli blastomer zabarwiony oddzielić od jego partnera i złączyć z izolowanym niezabarwionym blastomerem tego samego lub innego zarodka, tak aby osie obu blastomerów tworzyły pewien kąt, to otrzymuje się twory bliźniacze, których jeden komponent posiada jelito zabarwione, drugi — niezabarwione. W takich transplantacjach otrzymuje się zarodka jednolitego tylko pod warunkiem, aby osie obu złączonych blastomerów były równoległe. Osio-wość blastomerów ogranicza zdolność re-

gulacyjną. Ten wynik U b i s c h a został ostatnio potwierdzony przez Petera (1931), który wykazał, że zdolność regulacyjna po transplantacjach jest bardzo nieznaczna, skoro oba blastomery zostają złączone w anormalnej orientacji.

Jakkolwiek animalna połowa zarodka może ulegać procesowi gastrulacji pod wpływem litu, istnieje możliwość, że hipotetyczny ośrodek organizacyjny wywiera swój wpływ determinujący przed stadium 8 blastomerów. Uwzględniając to, zmodyfikował U b i s c h nieco swoje doświadczenia. Zarodki jeżowca umieszczał on w roztworach litu nie w stadium 8, jak poprzednio, lecz od razu po zapłodnieniu. Następnie przecinał zarodki w stadium 8 w poprzek i pozostawiał je w roztworze wody morskiej. Większość takich zarodków przeżyła początki procesu gastrulacji. Więc i w tym przypadku lit mógł powodować entodermizację zarodka.

Zdaniem U b i s c h a, wczesne stadja rozwoju jeżowca nie są zdeterminowane w zwykłym ograniczonym znaczeniu tego wyrazu. Niema bowiem mowy u jeżowca o istnieniu określonych zlokalizowanych zawiązków narządów. W miarę postępu rozwoju zachodzi jedynie stopniowe zmniejszenie ogólnych potencyj. Wynika to chociażby z tego faktu, że izolowany w stadium 32 blastomer wytwarza nie określone narządy, lecz całkowitą blastulę. Zatem determinacja nie wywarła tu jeszcze swego definitywnego wpływu. Ostateczna specjalizacja, dotycząca nie tylko pewnego ogólnego kierunku rozwoju, lecz i poszczególnych narządów, występuje u jeżowca znacznie później.

Doświadczenia S p e m a n n a na płazach wykazały, że organizator działa niezależnie od całości zarodka. Można np. spowodować powstanie kilku kompleksów organów osiowych, ustrojowi niepotrzebnych. Ponieważ całość, która kieruje harmonijnym rozwojem normalnym, kieruje także i rozwojem zmienionym eksperymentalnie (regulacja), uważa U b i s c h organizator i całość za dwa antagonistyczne czynniki. Organizator determinuje na ślepo, czynnik

całości zaś reguluje rozwój, przewidując interesy tej całości.

Reasumując streszczone tu prace widzimy, że od czasów Driescha sprawa determinacji rozwoju jeżowca uległa znacznym komplikacjom. Nie wydaje się jednak, aby wniesione zostały do dyskusji istotnie zasadniczo nowe momenty. Jakkolwiek wnioski Ubischa różnią się nieco od wniosków innych autorów, różnica daje się sprowadzić raczej do spraw terminologicznych. Jeśli pod determinacją rozwoju będziemy rozumieli istnienie we wczesnych fazach rozwoju odrębnych zlokalizowanych zawiązków, których obecność lub nieobecność decyduje o wytworzeniu się względnie niewytworzeniu się określonych narządów, to wszyscy autorzy zgodnie stwierdzają, iż determinacja taka nie istnieje. Istotnie, decydującym czynnikiem rozwoju jest fizyczna struktura jaja, układ i uwarstwienie jego koloidalnych składników. Strukturę tę znamy jeszcze bardzo niedokładnie. Najbardziej obiecujący w tej dziedzinie jest kierunek badań, obrany przez Runnströma, który usiłował nie tylko zgłębić topografię jaja, jaką nam ukazuje ultramikroskop, ale i związać z istnieniem poszczególnych stref jaja określone własności fizykochemiczne. Na tej drodze sprawa determinacji ma, być może, największe perspektywy.

Jak wynika jasno z całokształtu badań, proces rozwoju osobniczego jest zjawiskiem niezmiennie zawiłym. Kierunek rozwoju poszczególnych części zarodka w wysokim stopniu zależy od całości rozwijającego się organizmu, na co wskazują przede wszystkim zjawiska regulacji, dążącej zawsze do odtworzenia harmonijnej całości. Wszelkiego rodzaju uszkodzenia, częściowe amputacje i t. d. powodują zmianę normalnych losów rozwojowych części, w czym zaznacza się jaskrawo plastyczność ustroju i zastępczość wzajemna jego składników w interesie całości. Po drugie, części zarodka w wysokim stopniu uzależnione są w swoim rozwoju od innych części. Najprawdopodobniej sprawa tak nazwanych ośrodków organizacyjnych

w istocie swojej sprowadza się do takiej wzajemnej zależności części. Ośrodka organizacyjnego w żadnym razie nie możemy rozumieć jako stałą niezmienną częśćkę materialną, która promieniuje na swoje otoczenie, nakazując mu kierunek rozwoju. Jak wynika z badań Spemann'a, twórcy pojęcia organizatora, górna warga blastoporu traszki jest ośrodkiem, pod którego wpływem obojętne początkowo tkanki zarodka różnicują się w kompleksy narządów osiowych. Jednak jakkolwiek warga blastoporu jest ściśle określoną częścią strukturalną zarodka, to, jak podkreślił Vogt, jej skład komórkowy zmienia się z każdą chwilą, bowiem dzięki ciągłym ruchom i przesunięciom komórek, coraz to inne indywidua komórkowe tworzą górną wargę blastoporu. W tych warunkach organizator staje się pojęciem dynamicznym. W podobny sposób ośrodek organizacyjny jeżowca, o ile takowy istnieje, możemy rozumieć jedynie jako określoną współzależność rozwijających się części zarodka. Wszędzie, gdzie np. dzięki procesom regulacyjnym, pojawia się taka współzależność, musi powstać ośrodek organizacyjny. Ośrodek taki nie jest bynajmniej preformowany strukturalnie, lecz pojawia się na nowo w rozwoju, skoro tylko zajdzie określone współdziałanie.

Być może, jak to przypuszczał Brachet, powstanie ośrodka organizacyjnego stoi w ścisłym związku ze zmianą stanu skupienia koloidów zarodka. Pewne zgęstnienie cytoplazmy może spowodować zmniejszoną ruchliwość jej cząstek i tem przyczynić się do stabilizacji raz napoczętego kierunku rozwoju. Wpływ determinujący polegałby na tem, że zmiana np. lepkości substancji w pewnym punkcie zarodka wpływa na lepkość substancji części sąsiednich w tym samym kierunku. Organizatory byłyby w tym procesie jednym ze stadiów rozwojowych części. Każdy organ zarodka jest związany długim łańcuchem procesów ze strukturą pierwotną. Każdy z organizatorów jest jednym z ogniw tego łańcucha, działalność jego polega na przemianie stosunkowo prostszych organizacyj

w wyższe, a tem samem na tworzeniu coraz nowych organizatorów, kierujących procesem rozwoju.

W tem świetle zasada postępujących organizatorów lub stopniowej specjalizacji podpada pod pojęcie rozwoju epigenetycznego. Preformowana i odziedziczona jest ogólna struktura fizyko - chemiczna całości, odpowiadającej specyficzną reak-

cją na warunki zewnętrzne. Rozwój składa się z szeregu procesów drobniejszych, których kierunek zależy od wpływu na nie tej całości, od ich wpływu wzajemnego i od działających warunków zewnętrznych. Do takich wniosków zdaje się uprawniać cała tak obszerna literatura, poświęcona zagadnieniu determinacji.

HENRYK JĘDRZEJOWSKI.

NOWA KOMÓRKA FOTOELEKTRYCZNA.

W historii rozwoju fizyki można wielokrotnie obserwować wzajemną zależność postępów na polu technicznym i w dziedzinie bezinteresownych dociekań naukowych. Ścisły związek między nauką i techniką znajduje nawet swój wyraz w znanym fakcie, że kraje o wysoko rozwiniętym przemyśle równocześnie przodują na polu naukowem. W niniejszym artykule pragniemy omówić w krótkim zarysie jeden z najnowszych wyników otrzymanych na drodze planowej współpracy nauki i przemysłu, która doprowadziła z jednej strony do wykrycia nowego zjawiska fizycznego, z drugiej zaś strony do wynalezienia nowego narzędzia pracy dla badacza i technika — nowej komórki fotoelektrycznej.

W ostatnich czasach, dzięki rozwojowi filmu dźwiękowego oraz perspektywom otwierającym się przed telewizją i teletechniką, zainteresowania przemysłu elektrotechnicznego, szukającego nowych terenów działalności, zwróciły się w stronę komórki fotoelektrycznej, ważnego elementu instalacji dźwiękowych i telewizyjnych. Szereg potężnych firm elektrotechnicznych poświęcił znaczne środki na badania w związku z konstrukcją i funkcjonowaniem komórek fotoelektrycznych. Dla ilustracji, dość wspomnieć, że Schottky, jeden z głównych badaczy nowej komórki fotoelektrycznej, jest fizykiem w służbie firmy Siemens i, pod Berlinem

w t. zw. Siemenstadcie, kieruje całą plejadą badaczy jak Anwers, Kerschbaum, Deutschman i inni. Z niektórymi z tych nazwisk spotkamy się jeszcze w dalszym ciągu artykułu.

Zanim przystąpimy do zaznajomienia się z nową komórką i jej działaniem, poświęćmy parę słów zjawisku fotoelektrycznemu w tych jego odmianach, jakie dotychczas były znane. Zasadniczy proces zjawiska fotoelektrycznego stanowi, jak wiadomo, absorpcja światła w powierzchniowych warstwach ciał, której bezpośrednim wynikiem jest wysyłanie, przez absorbujące atomy, elektronów o pewnej określonej energii ruchu, zależnej tylko od długości fali światła absorbowanego. Wzrost intensywności światła wpływa tylko na zwiększenie liczby wysyłanych elektronów, przy czem energia pojedynczego elektronu nie ulega zmianie.

Absorpcja światła w zjawisku fotoelektrycznym odbywa się, jak to za Einsteinem sądzimy, w ten sposób, że cały kwant energii świetlnej $h\nu$ zostaje zabiorbowany w jednorazowym procesie. Całkowita energia kwantu przelewa się wówczas na atom absorbujący, wywołując wyrzucenie z niego jednego ze składowych elektronów. Zasada zachowania energii wymaga aby energia wyrzuconego elektronu $\frac{1}{2}mv^2$, zwiększona o pracę P potrzebną do wyrwania elektronu z atomu, równa była energii pochłoniętego kwantu

światłnego. Stąd zasadniczy wzór teorii Einsteina zjawiska fotoelektrycznego:

$$\frac{1}{2}mv^2 = h\nu - P$$

W takim ujęciu jasne się staje, dlaczego zwiększenie intensywności światła absorbowanego, czyli zwiększenie liczby kwantów światła nie wywołuje wzrostu energii emitowanych elektronów, a tylko pomnaża ich liczbę.

Do niedawna rozróżniano dwie odmiany zjawiska fotoelektrycznego: 1° zjawisko Hallwachs'a, czyli t. zw. „zewnątrzne” zjawisko fotoelektryczne, w którym elektrony wyrzucone dzięki absorpcji kwantów światła opuszczają środowisko, w którym zostały wzbudzone, zasadniczo nawet bez przyłożenia zewnętrznego napięcia. Do tej kategorii zjawisk należą procesy zachodzące wewnątrz alkalicznych komórek fotoelektrycznych. Jak jednak wiadomo, komórki te mogą dostarczyć w praktyce prądu proporcjonalnego do intensywności padającego na czułą warstwę, np. potasu, światła, tylko pod wpływem napięcia pomocniczej baterji, około 80 woltów.

2° zjawisko Guddena i Pohla, czyli t. zw. „wewnętrzne” zjawisko fotoelektryczne polega na wytrącaniu elektronów z położenia równowagi pod wpływem absorpcji kwantów energii i przesunięcia ich tylko wewnątrz substancji absorbującej, o pewną odległość uwarunkowaną strukturą wewnętrzną danej substancji. Uzewewnętrznienie się w formie prądu „wewnętrzne” zjawisko fotoelektryczne może tylko pod wpływem przyłożonego napięcia.

Po tych paru uwagach powróćmy do interesującej nas nowej komórki fotoelektrycznej.

Już pobieżny rzut oka wykazuje ogromną różnicę między „nową”, a „starą” komórką fotoelektryczną. Dotychczas byliśmy przyzwyczajeni do komórki fotoelektrycznej mniej lub więcej przypominającej żarówkę elektryczną, lub lampę katodową. W każdym bądź razie było to szklane lub kwarcowe naczynie zamknięte, bądź opróżnione, bądź też wypełnione odpowiednim gazem pod niewielkiem ciśnie-

niem. Wewnątrz znajdowały się wtopione elektrody, z których jedna była zrobiona z czułego na światło metalu, przeważnie potasu. Poza tem, niezbędne dla funkcjonowania komórki było tam zewnętrzne źródło energii elektrycznej, np. bateria ogniw.

Nowa komórka wygląda całkowicie odmiennie. Szkła lub kwarcu ani śladu, komórka, w swej najprostszej postaci, przedstawia się w formie blaszki miedzianej, niewielkiej np. milimetrowej grubości. Miedź powleczone jest z jednej strony warstwą tlenku miedziawego Cu_2O , z którą kontaktuje elektroda, bądź z cienkiej warstwy zredukowanego tlenku, bądź napyłona katodowo warstewka jakiegoś innego metalu np. złota. Do obu elektrod, blaszki miedzianej i napyłonej warstewki metalu, doprowadzone są druty. Zewnętrzne źródło energii elektrycznej, bateria, jest zupełnie zbędne. Wystarczy obwód zamknąć zapomocą jakiegoś przyrządu pomiarowego np. galwanometru i komórkę oświetlić, aby prąd zaczął przepływać. Odchylenia galwanometru pozwalają mierzyć intensywność prądu.

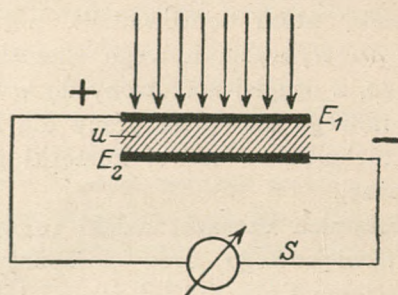


Fig. 1.

Na fig. 1 przedstawiony jest schemat komórki fotoelektrycznej $\text{Cu}-\text{Cu}_2\text{O}$. E_1 oznacza elektrodę napyłoną, u warstwę Cu_2O , a E_2 , elektrodę miedzianą.

Warstwę Cu_2O należy sporządzić możliwie cienko np. rzędu kilku μ , przez co zmniejsza się opór wewnętrzny komórki, oraz umożliwia się światłu przeniknięcie do istotnie aktywnej, jak to niżej zobaczymy, warstewki w bliskości powierzchni zetknięcia z miedzią. Pod wpływem pro-

mieni świetlnych, np. światła słonecznego, padających na komórkę w kierunku zaznaczonym strzałkami, przez obwód komórki przepływają stosunkowo silne prądy, mogące wykonać nawet pewną pracę mechaniczną, jak np. poruszać mały motorek licznika elektrycznego. Stoimy tu więc przed otwierającą się po raz pierwszy możliwością bezpośredniej przemiany energii światła słonecznego w użyteczną energię elektryczną.

Jak widzimy, już to pobieżne zapoznanie się z nową komórką Cu — Cu₂O wskazuje, że rzeczywiście mamy do czynienia z wynalazkiem, który może mieć bardzo doniosłe skutki. Również i z punktu widzenia czysto naukowego napotykaemy tu interesujące zjawiska, z którymi nie spotykaliśmy się przy funkcjonowaniu dawnych, klasycznych komórek alkalicznych.

Co prawda i tutaj pierwotnem, zasadniczem zjawiskiem jest fotoelektryczna absorpcja kwantów energii świetlnej $h\nu$ i wyrzucenie z więzi atomowych elektronów, których strumień składa się na prąd w obwodzie komórki. Mimo to, zaliczenie procesów zachodzących w nowych komórkach do którejkolwiek ze znanych kategorii zjawisk fotoelektrycznych napotyka nieprzezwyciężone trudności. Oczywiście. o „wewnętrzne” zjawisko fotoelektryczne nie może być mowy, bo nowa komórka funkcjonuje bez pomocy zewnętrznego źródła energii elektrycznej. Funkcjonowanie jednak komórki uwarunkowane jest, jak to niżej zobaczymy, tak szczególnymi okolicznościami, że równie trudno jest zaliczyć procesy tu zachodzące do rodzaju „zewnętrznych” zjawisk fotoelektrycznych.

Od paru lat w coraz powszechniejsze użycie wchodzi prostowniki t. zw. „suche” albo „stykowe”, wypierając dawne prostowniki elektrolityczne i kenotrowe, zwłaszcza w zastosowaniach radiotechnicznych. Jednym z typów takich prostowników jest właśnie prostownik stykowy, złożony z kontaktujących z sobą warstw miedzi i tlenku miedziawego. Okazało się bowiem, że prąd elektryczny może

przechodzić tylko w jednym kierunku poprzez płaszczyznę zetknięcia się Cu i Cu₂O: od Cu₂O do Cu, albo jeżeli za dodatni kierunek prądu obierzemy kierunek płynących elektronów, od Cu do Cu₂O. Badaniem tego ciekawego i dość niejasnego zjawiska zajmował się między innymi Schottky, który, jak wyżej wspomniiano, jest równocześnie jednym z twórców i badaczy nowej komórki fotoelektrycznej. Schottky wspólnie z Deutschmannem (Phys. Zeitschr. 30, 839, 1929) mierzył prądy przepływające przez prostownik, stosując różne stałe napięcia dodatkowe między warstwą Cu i warstwą Cu₂O. Otrzymane zależności (w szczególności nie będziemy tu wchodzić) można było zrozumieć, jeżeli przyjęto się, że komórka składa się z punktu widzenia elektrycznego z pewnych charakterystycznych elementów uszeregowanych tak jak to wskazuje schematycznie fig. 2.

Prostownik więc składa się z warstwy tlenku miedziawego Cu₂O stawiającego opór R_1 przepływowi prądu, z warstwy miedzi

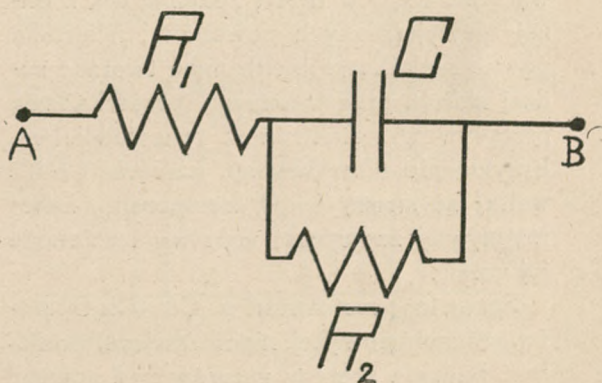


Fig. 2.

Cu, której opór można praktycznie pominąć, oraz pewnej warstwy pośredniej Cu₂O, którą można sobie wyobrazić w formie kondensatora o pojemności C, zbocznikowanego oporem R_2 . Badanie poszczególnych elementów ogniwa prostowniczego wykazało, że opór R_2 jest zależny od przyłożonego między A i B stałego napięcia, jak również od kierunku prądu, nie posiada więc charakteru oporu omowego. Opór warstwy pośredniej znika przy na-

pięciu około $+0,2$ wolta, dla napięć odwrotnego znaku posiada jednak stałe poważną wartość. Dla napięć wyższych więc od $+0,2$ prąd może swobodnie przechodzić przez ogniwo, hamujące działanie warstwy pośredniej ustaje. Istnienie warstwy pośredniej t. zw. zaporowej (Sperrschicht) jest widocznie niezbędne dla prostowniczego działania ogniwa $\text{Cu}-\text{Cu}_2\text{O}$. Pomiar Schottky'ego i Deutschmana umożliwiły również wyznaczenie pojemności C , a stąd wyliczenie na podstawie znajomości stałej dielektrycznej tlenku miedziawego, przypuszczalnej odległości hipotetycznych okładek kondensatora C , innymi słowy grubości warstwy zaporowej. Grubość warstwy zaporowej okazała się zawarta w granicach od $3 \cdot 10^{-6}$ do $3 \cdot 10^{-8}$ cm., a więc 1 do 100 warstw atomowych.

Istota cieniutkiej warstwy zaporowej, której istnienie okazuje się warunkiem koniecznym prostowniczego działania zespołu $\text{Cu}-\text{Cu}_2\text{O}$ przedstawia się bardzo niejasno. Według przypuszczeń Schottky'ego jest to prawdopodobnie cienka warstwa Cu_2O w której znajdują się, z bliżej niewyjaśnionych powodów, uwięzione pewne dodatkowe elektrony i tworząc rodzaj naboju przestrzennego, przeszkadzają przepływowi elektronów przewodnictwa. Przyłożenie niewysokiego napięcia ($+0,2$ wolta) ze strony Cu_2O kompensuje nabój negatywny zaporowej warstwy i działanie jej ustaje.

Sprawie prostowników $\text{Cu}-\text{Cu}_2\text{O}$ poświęciliśmy powyżej nieco miejsca, ponieważ badania szeregu autorów nad nowymi komórkami fotoelektrycznymi wykazały, że pracują one w tych samych warunkach co i prostowniki. To znaczy, że dla normalnego funkcjonowania komórki niezbędne jest istnienie zaporowej warstwy, a więc oporu nieomowego R_2 jednokierunkowego.

Badania doprowadziły do interesującego spostrzeżenia, które wprawiło obserwatora Graffundera (Phys. Zeitschr. 31, 139, w zdumienie. Okazało się mianowicie, że prąd wywołany przez działanie światła na komórkę fotoelektryczną przepływa przez nią w kierunku przeciwnym niż to się dzie-

je w przypadku, gdy komórka działa jako prostownik! Na pierwszy rzut oka należałoby się raczej spodziewać zgodności kierunków prądu w obydwu przypadkach.

Zagadkę wyjaśnił Schottky (l. c. 31, 913, 1930) przyczem udało mu się określić okolicę, w której dzięki fotoelektrycznemu działaniu światła uwalniane są elektrony, składające się na prąd w obwodzie fotokomórki. Komórka użyta do doświadczeń Schottky'ego nie posiada-

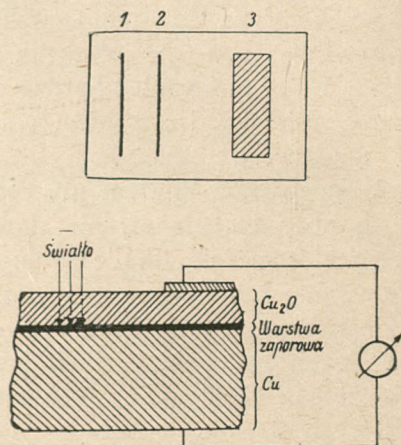


Fig. 3 a i b.

ła górnej elektrody w formie przejrzystej warstwy napyłonego metalu. Składała się z płytki miedzianej, powleczonej cienką warstwą Cu_2O na którym zostały napyłone trzy nieprzenikliwe dla światła elektrody, dwie (Nr. 1 i 2 na fig. 3 a) w formie wąskich pasków i trzecia (Nr. 3) w formie większego prostokąta. Ta ostatnia służyła do pomocniczych pomiarów oporu warstwy tlenku miedziawego. Doświadczenie, jak to wynika z fig. 3 b, polegało na oświetlaniu Cu_2O wąskim pasemkiem światła równoległe do elektrod 1 i 2; wzbudzone prądy fotoelektryczne wykreślono następnie w funkcji odległości od elektrody 1 lub 2 (fig. 4).

Odcięta O na fig. 4 oznacza środek elektrody 1. Widzimy, że gdy wiązka światła pada na elektrodę, prąd opada praktycznie do zera, tuż przy elektrodzie mamy prądy najsilniejsze, im dalej tem słabsze.

Zanik odbywa się według prostego prawa wykładniczego.

Wyjaśnienie zachodzących tu zjawisk podał Schottky przyjmując, iż prąd w obwodzie fotokomórki nie może być wywołany przez elektrony, które są wzbudzone i absorbowane zpowrotem w półprzewodniku Cu_2O lub metalu, a tylko

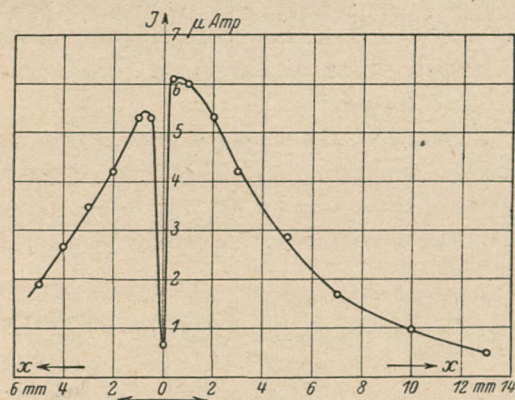


Fig. 4.

przez takie, które, wzbudzone w Cu_2O w bliskości płaszczyzny styku z Cu, dzięki nabytej w efekcie fotoelektrycznym energii przebijają się przez warstwę zaporową przed powtórным zabsorbowaniem. Praca, którą elektrony zużytkowują na przebicie warstwy zaporowej pochłania ich energię kinetyczną, wskutek czego stają się one swobodnymi elektronami przewodnictwa. Powrotną drogę do miejsca wzbudzenia znajdują bądź przez warstwę zaporową, co wobec małej energii elektronów jest teraz możliwe tylko w kierunku zgodnym z kierunkiem przepuszczania prądu zespołu Cu — Cu_2O pracującym jako prostownik, bądź też przez obwód zewnętrzny zamknięty przez galwanometr. Zależnie od podziału prądu na te dwie części będziemy mieli różne wskazania galwanometru, nawet przy stałym natężeniu strumienia elektronów, przechodzących pierwotnie przez warstwę zaporową. Elektrony będą więc mogły przebiegać dwójakimi drogami, albo przez warstwę zaporową, miedź, galwanometr, elektrodę 1, i pewną drogę x w warstwie powierzchniowej Cu_2O , zpowrotem do miejsca wzbudzenia, albo też

przez warstwę zaporową ku miedzi i bezpośrednio zpowrotem przez warstwę zaporową do miejsca wzbudzenia, ale już w kierunku zgodnym z kierunkiem przepuszczania prostownika. Mamy więc tu do czynienia ze znanym w elektrotechnice schematem przewodu łańcuchowego, w którym włączono źródło prądu (fig. 5) o wielkim oporze wewnętrznym R' . Obierając odpowiednio wąską wiązkę światła wzbudzającego, możemy opór R' uczynić dowolnie wielkim.

Rachunek oparty na wymienionych wyżej założeniach doprowadza do końcowego rezultatu, który podajemy od razu bez wnikania w szczegóły obliczeń:

$$J = J_0 e^{-\frac{x}{n}}$$

n jest liczbą stałą, zależną od wielkości oporu warstwy Cu_2O stawianego prądowi płynącemu wzdłuż warstwy zaporowej i od wielkości oporu warstwy Cu_2O i warstwy zaporowej stawianego prądowi płynącemu poprzez warstwę.

Otrzymujemy więc funkcję wykładniczą. Porównanie zależności prądu płynącego przez galwanometr I od odległości x wiązki świetlnej od elektrody obliczonej teoretycznie, z danymi pomiarów wykazało uderzającą zgodność, punkty obliczone leżały na krzywej eksperymentalnej. Zało-

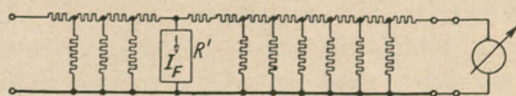


Fig. 5.

żenia rachunku Schottky'ego znalazły w ten sposób całkowite potwierdzenie doświadczalne. W ten sposób określone zostało miejsce wzbudzania elektronów, wyjaśniona rola warstwy zaporowej, oraz wyjaśniony niezrozumiały początkowo fakt, że prąd fotoelektronów płynie przez komórkę właśnie w kierunku, w którym warstwa zaporowa stawia największy opór.

Na rysunku 6 mamy przedstawiony schemat fotokomórki, strzałkami zaznaczony jest kierunek ruchu elektronów, tak jak to

sobie teraz, po doświadczeniach Schottk'y'ego wyobrażamy. Strzałki zakręcone przedstawiają elektrony, które poprzez warstwę zaporową bezpośrednio wracają zpowrotem do miejsca wzbudzenia w Cu_2O . Oczywiście elektronów tych jest tem mniej, im opór zewnętrznego obwodu jest mniejszy.

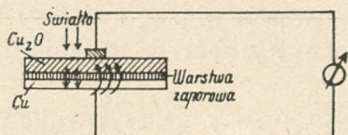


Fig. 6.

Dzięki pracy Schottk'y'ego i jego współpracowników, zostały więc w ostatnich czasach poczynione duże postępy w zrozumieniu procesów zachodzących w nowych komórkach fotoelektrycznych. Ciemno i zagadkowo przedstawia się jednak w dalszym ciągu istota warstwy zaporowej, warunki jej powstawania i utrzymywania się. Mamy więc tutaj niewyczerpane jeszcze pole pracy badawczej.

Procesy zachodzące w nowych komórkach fotoelektrycznych są, jak widzimy, wielce skomplikowane. Do wystąpienia zjawiska niezbędne jest istnienie specjalnej warstwy zaporowej, o oporze nie posiadającym charakteru oporu omowego. Występowanie dotychczas znanych zjawisk fotoelektrycznych „zewnętrznych” i „wewnętrznych” nie było w żadnym przypadku związane z istnieniem jakiejś specjalnej warstwy granicznej wewnątrz materii krystalicznej, będącej siedliskiem fotoefektu. Ten specjalny charakter zjawiska upoważnia do postawienia go obok dawniej notowanego zjawiska fotoelektrycznego „zewnętrznego” i „wewnętrznego”. Mamy więc trzecie zjawisko fotoelektryczne, „w kryształach z wewnętrzną powierzchnią graniczną”.

A teraz parę słów i liczb charakteryzujących nową komórkę. Dużą zasługę w opracowaniu danych charakterystycznych nowej komórki położył B. Lange, który pierwszy postawił rodzaj hipotezy

robotycznej w sprawie funkcjonowania komórki $\text{Cu}-\text{Cu}_2\text{O}$. (Phys. Zeitschr. 31, 139, 1930). Według niego fotoelektrony miały być wzbudzone w miedzi, skąd przedostawały się wprost do warstwy pośredniej półprzewodnika jednokierunkowego, a przez drugą elektrodę i zewnętrzną część obwodu przedostawały się zpowrotem do miedzi. Hipoteza ta, chociaż rok nawet nie upłynął od jej ogłoszenia, ma obecnie, dzięki badaniom Schottk'y'ego, już tylko wartość historyczną.

Z pracy B. Lange'go przytaczam poniższą tabelkę, pozwalającą w ogólnych zarysach zorientować się w zaletach nowej komórki w porównaniu do dawnych komórek alkalicznych.

Komórka	Graniczna fala w m μ .	Praca wyrzucenia elektronu wolt	Wykorzystanie kwantowe kul/kal
alkaliczna	600	2,00	2,04
$\text{Cu}-\text{Cu}_2\text{O}$	6600	0,19	22,5

W drugiej kolumnie mamy w m/m długości fali granicznej fotokomórek, czyli długości fali od której począwszy komórka nie reaguje na bodźce świetlne (licząc w kierunku wzrastających długości fal). Z liczb przytoczonych widać, że obszar w którym może być wykorzystana nowa komórka, jest znacznie rozszerzony w stronę promieniowania cieplnego. Trzecia kolumna zawiera pracę wyrwania elektronu, w obu komórkach obliczoną z granicznej długości fali na podstawie związku Einsteina, przytoczonego na początku artykułu $\frac{1}{2} m v^2 = h\nu - P = h(\nu - \nu_0)$, gdzie ν_0 częstotliwość graniczna. Praca dla nowej komórki jest około 10 razy mniejsza niż w przypadku komórki alkalicznej.

W czwartej kolumnie mamy t. zw. kwantowe wykorzystanie obliczone na podstawie drugiego równania Einsteina kwantowej teorii efektu fotoelektrycznego

$N = \frac{q}{h\nu_0}$, gdzie N oznacza liczbę elektronów wyrzuconych przez absorbowaną energję q . Widzimy, że teoretyczne wykorzystanie jest około dziesięć razy większe

w przypadku komórki $\text{Cu—Cu}_2\text{O}$ niż w przypadku komórki alkalicznej.

Nowe komórki nie wykazują zupełnie zjawiska znużenia tak szkodliwego przy stosowaniu np. komórek selenowych, bezwładność jest zupełnie niedostrzegalna, tak, iż impulsy świetlne nadawane z częstością leżącą w granicach drgań słyszalnych są doskonale odbierane na głośnik. Czułość nowych komórek wynosi około $5 \cdot 10^{-8}$ amperów na lux i cm^2 powierzchni, skąd łatwo obliczyć, że przy pełnym oświetleniu słonecznym i użyciu komórek o powierzchni 1 m^2 możemy rozporządzać paroma wattami energii elektrycznej. W zakładach Siemens'a udało się poruszać motorek licznika elektrycznego za pomocą prądu komórki $\text{Cu—Cu}_2\text{O}$ o powierzchni 49 cm^2 .

Nowa komórka fotoelektryczna posiada zastosowania podobne do komórek alkalicznych, a więc w aparatach filmu dźwiękowego, telewizji, telefotografii i t. d. przy czym przedstawia wiele stron dodatnich w porównaniu z alkaliczną. A więc po pierwsze brak konieczności używania baterji, dalej brak szkła między źródłem

światła i czułą fotoelektryczną warstwą, co przedstawia duże dogodności w zastosowaniach foto i termometrycznych, gdzie szkło komórek alkalicznych wpływa zakłócająco na jakość pomiarów. Możliwość sporządzania komórek $\text{Cu—Cu}_2\text{O}$ dowolnej wielkości stanowi również poważny argument na ich korzyść. Na rysunku 7 widzimy nową komórkę fotoelektryczną, w jej ostatecznej formie, w jakiej można ją spotkać na rynku; zwraca uwagę prostota konstrukcji.

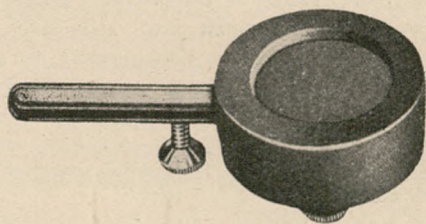


Fig. 7.

W nowej komórce fotoelektrycznej technika i fizyka uzyskały znakomite w swej prostocie narzędzie pracy i badań, procesy zaś zachodzące w komórce otworzyły przed fizykami nową dotychczas nieznaną dziedzinę zjawisk fotoelektrycznych.

KRONIKA NAUKOWA

ALBERT ABRAHAM MICHELSON.

W d. 9 maja r. b. zmarł A. A. Michelson, jeden z najznakomitszych fizyków naszych czasów. Urodził się w Polsce w r. 1852, ale już w 1854 r. rodzice jego wywędrowali do Ameryki. Wyższe studia odbył w Akademii Morskiej, poczem wstąpił do służby w marynarce wojennej, w charakterze instruktora fizyki i chemji. W roku 1879, mając stopień chorążego, wyjechał do Europy, gdzie studiował fizykę do 1883 w Berlinie, Heidelbergu i Paryżu. Po powrocie do Ameryki zajmował kolejno katedry w kilku mniejszych uniwersytetach, w roku 1892 został powołany do Uniwersytetu w Chicago. W roku 1929, a więc w wieku lat 77 podał się do dymisji i wyjechał do Pasadeny, by oddać się całkowicie badaniom doświadczalnym w obserwatorium Mount Wilson. Nie ustawał w pracy do ostatnich chwil życia.

Może prawdziwą miarą wielkości uczonego jest rozległość działu nauki, z którym nazwisko jego

kojarzy się tak silnie, że myśl podaje nam jednocześnie nazwę działu i imię człowieka. Dziedzina, z którą związane jest nazwisko Michelsona, tak jest obszerna i różnorodna, że nie sposób wymówić jej jednym tchem, wyrazić jednym słowem. Obejmuje ona szereg podstawowych zagadnień, odkryć, metod w zakresie optyki, sięga głęboko do astrofizyki, geodezji, metrologji, zawiera fundament, na którym opiera się niewzruszenie zasada względności. Pomimo tej pozornej różnorodności prace Michelsona charakteryzuje wielka jednolitość wewnętrzna. Tematem ich jest prawie zawsze prędkość światła i interferencja fal świetlnych; cechą ich jest umiejętność osiągania precyzji, o jakiej nie śniło się jego poprzednikom, z pomocą przyrządów, prostych w zasadzie, niezmiernie pomysłowych, z których wiele przeszło do powszechnego użycia. Genjalność jest słowem, którego często się nadużywa, które może jednak być zastosowane bez wahania do całokształtu twórczości Michelsona.

Michelson wykonał wiele prac poświęconych wyznaczeniu prędkości światła, doprowadzając stopniowo znaną już dawniej, klasyczną metodę Foucaulta do coraz większej doskonałości. Foucault mierzył czas, w ciągu którego światło przebiega tam i zpowrotem drogę między zwierciadłem wirującym i nieruchomym. Czułość metody zależy, między innymi, od długości tej drogi. Największa długość, jaką Foucault osiągnął, wynosiła 20 m. Już w pierwszych swych badaniach Michelson tak ulepszył metodę Foucaulta, że mógł powiększyć długość drogi do 600 m. Najbardziej precyzyjne było wyznaczenie ostatnie, wykonane w roku 1926. Zwierciadła umieszczone były na dwóch szczytach górskich, w punktach, których odległość, rzędu 14 kilometrów, została wyznaczona zapomocą nadzwyczaj starannych pomiarów triangulacyjnych z dokładnością do 1 cm. Na prędkość światła otrzymano wartość 299796 km/sek, błąd prawdopodobny wynosił zaledwie 4 km/sek. Dzięki pomiarom tym, prędkość światła w próżni jest dziś jedną z najlepiej znanych stałych fizycznych.

Czy stała ta jest niezależna od ruchu układu, w którym ją badamy? Dziś wiemy na pewno, że tak jest; z pewnością tej czynimy jedno z podstawowych założeń zasady względności. Ale w czasach młodości Michelsona (ok. 1880) pewności tej nie było: Michelson sądził, że ruch ziemi w przestworach powinien być wpływać na wyniki pomiarów prędkości światła, mianowicie prędkość pozorną powinna być większa lub mniejsza od rzeczywistej, zależnie od tego, czy światło biegnie w kierunku ruchu ziemi, czy w kierunku odwrotnym; najbardziej zbliżoną do rzeczywistej byłaby prędkość światła, biegnącego prostopadłe do kierunku ruchu. Kierując się temi przesłankami Michelson obmyślił doświadczenie, które zasłynęło w następstwie pod nazwą eksperymentu Michelsona - Morleya. Promień światła, padając pod kątem 45° na lekko posrebrzoną płytkę szklaną rozdziela się na dwa promienie prostopadłe względem siebie; każdy z nich przebiega tę samą drogę, odbija się w zwierciadle i wraca do punktu wyjścia. Wyobraźmy sobie, że jeden promień jest równoległy, drugi prostopadły do ruchu ziemi: pierwszy powinien wrócić wcześniej, ale względna różnica czasu wynosić może najwyżej jedną półmilionową. Należało wynaleźć przyrząd dość czuły do wykrycia efektów tak drobnych. Oto geneza słynnego interferometru Michelsona, instrumentu, w którym z przesunięć prążków interferencyjnych wnioskujemy o istnieniu i wielkości maleńkich różnic długości dwóch prostopadłych do siebie odcinków. Doświadczenie, wykonane z pomocą interferometru, przekonało Michelsona, że przewidywany przez niego efekt nie istnieje. Był to wynik tak niespodziewany, że musiał doprowadzić do rewizji zasadniczych pojęć, dotyczących ruchu i pomiarów długości i czasu. Stało się rzeczą jasną, że mówiąc

o ruchu Ziemi, czy o ruchu układu słonecznego, musimy zawsze pamiętać, że chodzi tu o ruch jednej bryły względem innej; pojęcie ruchu bezwzględniego w jakimś idealnym nieruchomym ośrodku musi być odrzucone. W ten sposób została stworzona podstawa dla jednego z najgłębszych przewrotów w zakresie poglądów fizycznych, przewrotu, którego pełnym wyrazem jest teoria względności Einsteina.

Rola Michelsona w ugruntowaniu zasady względności — to może największy jego tytuł do sławy. Jak wielką wagę przywiązywał do swego eksperymentu, tego dowodzi fakt, że kilkakrotnie do niego powracał, ulepszając go stale i wykazując błędność prac Müllera, który rzekomo „obalił” wyniki Michelsona.

Interferometr Michelsona, który tyle zdziałał dla historii nauki, okazał się narzędziem doskonałym, którego zakres stosowania wyszedł daleko poza cel pierwotny. Michelson odgadł wszystkie korzyści, jakie instrument ten dać może. Dokonał z jego pomocą innej pracy wiekopomnej: porównał długość metra wzorcowego, mieszczącego się w Sèvres z długością fali pewnego określonego typu światła. Pomiaru te, powtórzone następnie inną nieco metodą przez Benoit, Fabry i Pérot, uczą nas, że metr zawiera 1552734 długości fali (odniesione do próżni) światła pary kadmu, a ponieważ długość fali świetlnej jest wielkością bardziej niezmienną, niż odległość między rysami sztaby wzorcowej, możemy powiedzieć, że wyznaczona została w ten sposób nie długość fali, lecz właśnie długość metra.

Nie możemy zakończyć tego pobieżnego przeglądu prac Michelsona bez wzmianki o ich ogromnym znaczeniu w astrofizyce. Michelson pierwszy wyznaczył wielkość pozorną niektórych gwiazd, oczywiście największych i względnie najbliższych położonych (Betelgeuse). Oglądana w najsilniejszym nawet teleskopie Betelgeuse jest tylko punktem świecącym, stanowiącym środek tak zw. obrazu dyfrakcyjnego. Jeżeli światło, przez nią wysłane, przepuścić przez dwie szpary, następnie przez obiektyw teleskopu, otrzymamy prążki interferencyjne. Prążki są tem gęściej rozmieszczone, im odległość między szparami jest większa: stwierdzamy to, rozsuwając szpary; ale w pewnej chwili prążki zamazują się, stają się niewyraźne; odległość między prążkami równa się wtedy średnicy obrazu, jaki dałaby gwiazda w teleskopie, gdyby powstawanie tak małych obrazów było możliwe. Prosty rachunek pozwala wyliczyć na tej podstawie wielkość pozorną gwiazdy. Średnica Betelgeuse wynosi 0,045 sekund łuku. Znamy dziś wiele innych średnic pozornych, wyznaczonych przez Michelsona lub jego następców i wiadomościami tym — obok wielu innych — zawdzięczamy niezwyklej rozkwit astrofizyki w latach ostatnich.

MATERJA MIĘDZYGWIAZDOWA.

W widmach wielu gwiazd spektroskopowo-podwójnych klasy B wykryto prążki zjonizowanego wapnia H i K, nie biorące udziału w periodycznych oscylacjach innych prążków. Przypuszczano początkowo, że owe „nieruchome”, jak je nazwano, prążki wapniowe są ściśle związane z gwiazdami podwójnymi. Opinia ta utrzymywała się w astronomii przez dwadzieścia lat prawie, od czasu odkrycia pierwszych „nieruchomych” prążków przez Hartmanna w 1904 roku w widmie gwiazdy δ Orionis. Podobne właściwości, jak prążki H i K, wykazywała linia sodu D.

W 1924 roku astronom kanadyjski, J. S. Plaskett, znalazł, że „nieruchome” prążki H i K są obecne nie tylko w widmach gwiazd spektroskopowo-podwójnych, lecz we wszystkich gwiazdach klasy O o najwyższej temperaturze, a nawet u gwiazd typu Wolfa - Rayeta. Ten ostatni typ gwiazd, nazwany stosownie do nazwisk ich odkrywców, zawiera jasne emisyjne linie, rozszerzone na pasma, przeważnie wodoru i zjonizowanego helu. „Nieruchome” prążki H i K, wyróżniające się wąskością i ostrością, są w widmach tych gwiazd jedynymi prążkami absorpcyjnymi.

Różnice w prędkościach radialnych, wykazywanych przez prążki H i K, w porównaniu z prędkościami, wykazywanymi przez inne linie widmowe, dochodzą do 60 km/sek, podczas gdy błąd prawdopodobny wyznaczenia jednej prędkości radialnej jest rzędu 1 km/sek. Nie ulega więc wątpliwości, że prążki te powstają przez absorpcję w ośrodkach leżących poza obrębem gwiazd, u których je obserwujemy. Ponieważ prędkości „nieruchomych” prążków H i K bardzo mało się różniły od tych prędkości, jakie wynikać powinny z prędkości słońca wśród gwiazd, więc wysnuto wniosek, że gorące gwiazdy typu B3 i wcześniejsze przebiegają przez międzygwiazdowe chmury zjonizowanego wapnia, znajdujące się we względnie spoczynku w stosunku do układu gwiazdowego. Przypuszczano, że międzygwiazdowa materja zjonizowana została przez promieniowanie gwiazd o wysokiej temperaturze.

W 1926 roku Eddington doszedł do wniosku, że materja wywołująca „nieruchome” prążki H i K jest zapewne jednostajnie rozmieszczona w naszym układzie gwiazdowym, poza kondensacjami, widocznymi jako niewyraźne (diffuse po angielsku) mgławice. Gęstość tej materji Eddington ocenił na 10^{-24} gr/cm³, temperaturę zaś według prędkości cząsteczek na 10,000^o do 12,000^o.

Z badań Eddingtona wynikałoby, że prążki międzygwiazdowe H i K występować powinny u gwiazd wszystkich typów widmowych i że powinny się wzmacniać, gdy odległość gwiazdy wzrasta.

Doświadczalne sprawdzenie pierwszego wnio-

sku jest bardzo trudne, gdyż w widmach gwiazd późniejszych typów niż B3 prążki H i K, wywołane przez absorpcję w atmosferach gwiazd, są tak wydätne i tak szerokie, że tylko w przypadku olbrzymich prędkości radialnych gwiazd, przekraczających 100 km/sek, możliwe byłoby oddzielenie międzygwiazdowych prążków H i K. Drugi natomiast wniosek, wypływający z hipotezy Eddingtona, uzyskał potwierdzenie w pracach Struvego.

Niedawno (styczeń 1930 r.) J. S. Plaskett i J. A. Pearce opublikowali wyniki swych badań nad ruchem i rozmieszczeniem materji międzygwiazdowej; badania wykonane były w związku z ruchem obrotowym Układu Galaktycznego. Na podstawie bowiem ruchów własnych i prędkości radialnych gwiazd astronom szwedzki Lindblad oraz astronom holenderski Oort wykazali istnienie takiego ruchu obrotowego w naszym układzie gwiazdowym. Następnie J. S. Plaskett potwierdził obrót Galaktyki przez badania prędkości radialnych gwiazd typu O i B.

Wyraz obrotowy $\bar{r}A$, wyznaczany z prędkości radialnych gwiazd, składa się z dwóch czynników. Jeden z nich A , jest stały, czynnik zaś $\bar{r}$ oznacza średnią odległość grupy gwiazd, z których wyznaczamy iloczyn $\bar{r}A$. A więc badając oddzielnie prędkości radialne, wynikające z położeń międzygwiazdowych prążków H i K, wykryć możemy środek ciężkości chmur wapniowych i stwierdzić za pomocą obrotu Układu Galaktycznego rozmieszczenie tych chmur w przestrzeni.

Prędkość słońca, wyznaczona na podstawie prędkości radialnej chmur międzygwiazdowych, jest taka sama, jak analogiczna prędkość, wyrowadzona z gwiazd, widocznych okiem nieuzbrojonym. Zakładając na stałą A wartość, wyrowadzoną przez Oorta i Plasketta, znajdujemy, że środek ciężkości chmur międzygwiazdowych odległy jest od nas o 430 parseków, czyli o 1400 lat światła. Długość galaktyczna środka obrotu wynosi 335^o i odległa jest tylko o 10^o od środka obrotu Galaktyki.

Wyraz rotacyjny gwiazd, w których widmie dostrzeżono prążki międzygwiazdowego wapnia, jest dwa razy większy od tegoż wyrazu chmur międzygwiazdowych, co wskazuje, że naogół wspomniane gwiazdy leżą dwa razy dalej, niż chmury międzygwiazdowego wapnia. Związek ten wykryto u wszystkich siedmiu ugrupowań gwiazd, jakie były rozważane przez Plasketta i Pearce'a. Ugrupowania te zawierały gwiazdy w różnych odległościach, rozrzucone na bardzo znacznej części płaszczyzny Galaktyki. Jedynym wnioskiem, jaki możemy wysnuć z tego faktu, jest ten, że hipoteza Eddingtona o równomiernym rozmieszczeniu międzygwiazdowej materji w przestrzeni znajduje potwierdzenie w badaniach, opartych o ruch obrotowy układu galaktycznego.

E. R.

DZIAŁANIE BIOLOGICZNE PROMIENI GAMMA

Coraz bardziej rozszerzający się zakres stosowania radu w lecnictwie zmusza do koncentrowania w jednym miejscu wielkich ilości radu, ilości, które w większych szpitalach i instytutach są rzędu kilku gramów. Personel techniczny powołany do manipulacji preparatów radowych, narażony jest stale na działanie promieni gamma radu. To samo stosuje się do operatorów röntgenowskich, obsługujących nowoczesne rury bardzo wysokiego napięcia, które coraz bardziej wchodzi w użycie i które wysyłają promienie o stopniu przenikliwości zbliżonym do przenikliwości promieni gamma. Promienie mniej przenikliwe, t. j. promienie alfa i beta nie wchodzi tu w grę gdyż naogół zabezpieczają od nich ścianki ampulek, lub inne osłony: futerały, kasetki, szafy. Ze względu na zachodzące sporadycznie przypadki ciężkich, niekiedy śmiertelnych schorzeń personelu klinik radowych, jest rzeczą pierwszorzędną wagi ustalenie warunków szkodliwego działania promieni oraz wynalezienie skutecznych sposobów zabezpieczających. W. G. Whitman i M. A. Tuve (Phys. Rev. T. 37, 1931, str. 330) podjęli jako pierwszy krok do zbadania całokształtu zagadnienia ustalenie „dawki letalnej (t. j. śmiertelności)” promieni gamma w określonych warunkach fizycznych i biologicznych. Obiektem biologicznym były szczury, które poddawali działaniu promieni gamma bardzo silnych preparatów radowych. Grupy szczurów naświetlane były w ciągu różnych okresów czasu a) promieniami filtrowanymi poprzez 16 mm ołowiu, oraz przez osłony zwykłe, t. j. ścianki preparatu i t. p., b) promieniami filtrowanymi tylko przez osłony zwykłe. W pierwszym przypadku działają tylko najprzenikliwsze składniki promieniowania gamma, w drugim przypadku dochodzi działanie t zw. promieni miękkich. Promienie filtrowane silniej pochodziły od 6 g., filtrowane słabiej od 2,5 g. radu. W pierwszym przypadku dawką letalną była ekspozycja 4-godzinna, w drugim 3-godzinna, co zapewne tłumaczy się zastosowaniem promieni miękkich, ulegających łatwiej pochłonięciu, i przez to wywierających stosunkowo silniejszy efekt. Śmierć występowała naogół w czasie od 1 do 5 tygodni od chwili naświetlenia i wywołana była przez stopniowy zanik białych i czerwonych krwinek. Szczury naświetlane promieniami 6 g. radu w ciągu 16 godzin zdychały po upływie 3 — 4 dni, bezpośrednią przyczyną śmierci były uszkodzenia przewodu pokarmowego.

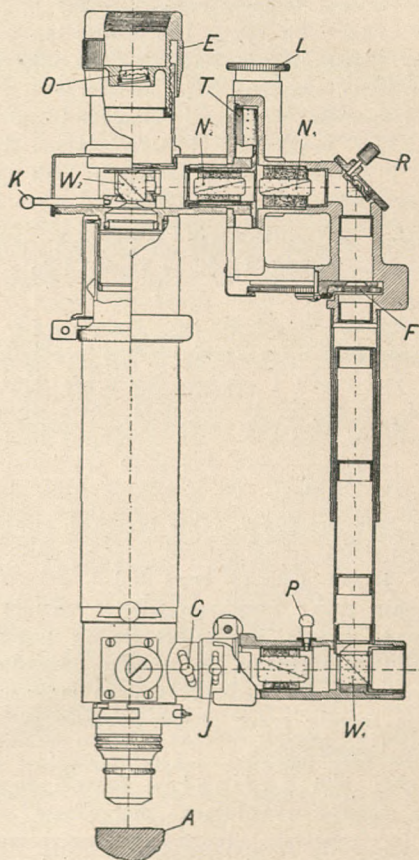
Górną granicę nieszkodliwej dawki ustalić można było drogą systematycznego liczenia krwinek. Zmniejszanie się liczby krwinek stwierdzono z pewnością dopiero po zastosowaniu ekspozycji 20-minutowej, w przypadku promieni gamma 6 g. radu. Ponieważ dawka ta jest tylko 10 razy mniejsza od letalnej, jasną jest rzeczą, że kontrola zdrowotności drogą liczenia krwinek jest za mało czuła, auto-

rowie proponują zatem wyznaczanie dawki promieniowania, pochłoniętego przez osoby stykające się z radem lub z rurami Röntgena wysokiego napięcia, na drodze fotograficznej. W tym celu wystarczy, by w czasie ekspozycji danego osobnika poddana była działaniu promieni umieszczona w określonych warunkach klisza fotograficzna. Można sporządzić skalę zaczernień, odpowiadających różnym dawkom, i daną dawkę wyznaczać przez porównanie ze skalą.

K. N.

OKULAR FOTOMETRYCZNY DO BADAŃ CHALKOGRAFICZNYCH.

Zdolność odbijania światła przez metale i minerały jest funkcją współczynnika załamania światła n i współczynnika absorpcji k . Zmierzyć współczynnika załamania światła ciał nieprzezroczy-



stych bezpośrednio nie można, wychodząc jednak z teorii odbicia światła przez metale, można na drodze pośredniej określić oba współczynniki n i k . Mianowicie zdolność odbijania

$$R = \frac{(n-1)^2 + n^2 k^2}{(n+1)^2 + n^2 k^2};$$

Dla środowisk przezroczystych zdolność odbijania światła obliczamy bezpośrednio ze wzoru Fresnela;

$$R = \frac{(n-1)^2}{(n+1)^2};$$

Dla porównania stosujemy płytkę kwarcową grubości 3,75 mm., wyciętą prostopadłe do osi. Ani szkło, ani inne ciała do tego celu się nie nadają ze względu na zbytnią ich wrażliwość na wpływy czynników atmosferycznych. Dobrze oszlifowany kwarc zachowuje zdolność odbijania bez zmiany przez czas dłuższy. Pierwsze pomiary zdolności odbijającej kruszców zawdzięczamy J. Orcełowi, który zastosował do mikroskopu kruszcowego komórkę fotoelektryczną i stałe źródło światła. Promienie świetlne odbite od gładkiej powierzchni badanego kruszcu padały na katodę, powleczonej metalem alkalicznym, wywołując emisję fotonów. W obwodzie, w którym zamknięta była pomieniona katoda wraz z platynową anodą, powstawał prąd, wykrywany galwanometrem. Natężenie prądu jest wprost proporcjonalne do stopnia naświetlenia katody. Przyjmując nachylenie igły galwanometru przy odbiciu się światła od galeny za 1, można oznaczyć zdolność odbijania innych ciał przez proste porównanie wyników osiągniętych z galeną. Dogodniejszym okazał się sposób, zalecony przez Berka i Schneiderhöhn'a. Badacze ci przystosowali do mikroskopu kruszcowego okular fotometryczny, wyobrażony na rys., który się osadza na oświetlaczu pionowym w pozycji równoległej do tubusa mikroskopu. Część górna fotometru umieszczona jest na tubusie mikroskopu jak zwykły okular. Promień świetlny, wpadając do przyrządu, zostaje przez sześcienną W_1 rozdzielony na dwa promienie, z których jeden przechodzi bez zmiany kierunku przez polaryzator P do oświetlacza pionowego, gdzie ulega całkowitemu odbiciu, oświetla preparat, po czym odbywa normalną drogę przez tubus mikroskopu. Jego natężenie zależy od zdolności odbijającej badanego szlif.

Drugi promień odbija się od płaszczyzny przekątnej sześciannu W_1 , przebiega pionowo, odbija się w pryzmacie R, przechodzi przez dwa nikole i odbijając się w sześciannie W_2 , wpada do okularu. W położeniu równoległym obu nikoli natężenie światła jest największe. Obracając nikol N_2 możemy natężenie to zmniejszyć i przyrównać do natężenia promienia odbitego od gładkiej powierzchni badanego ciała. W okularze pole widzenia jest złożone z dwóch połówek; w jednej widzimy preparat, druga oświetlona jest światłem przechodzącym przez nikole. Przy pomiarze obracamy nikol N_2 tak długo, aż otrzymamy jednakowe natężenie światła w obu połówkach pola widzenia, po czym odczytujemy kąt obrotu nikola na tarczy podziałowej. Światło stosujemy jednorodne, posługując się żarówką z odpowiednim filtrem.

Na tej drodze można wyróżnić większość kruszców w szlifie, bez potrzeby uprzedniego wytrawiania powierzchni, jak to czyniono dotychczas i ba-

dania chalkograficzne zyskują na prostocie i pewności wyników. A. Ł.

Z NAJNOWSZYCH BADAŃ NAD ROTACJĄ PLAZMY U ROŚLIN.

W komórkach pewnych roślin obserwuje się zjawisko znane pod nazwą rotacji albo cyrkulacji plazmy. Do klasycznych przykładów należą liście niektórych roślin wodnych jak *Elodea* lub *Vallisneria*, w których komórkach doskonale można śledzić jak plazma krąży wzdłuż ścian unosząc biernie chloroplasty. Zjawisko to oddawna stanowi przedmiot zainteresowania botaników. Wśród prac ostatnich czasów najpierwsze miejsce zajmują badania Fittinga wykonane niemal wyłącznie na liściach *Vallisneria spiralis*. Dla oznaczenia ruchu rotacyjnego plazmy wprowadził Fitting nowy termin *plazmodinezy* (od greckiego słowa *dinosis* — wir). Zależnie od natury bodźca mówi się o chemo-, foto- i t. d. dinezie. Rozwiązanie pewnych zagadnień interesujących Fittinga uzależnione było od rozporządzania liśćmi, których komórki nie wykazywały żadnej rotacji. Uzyskanie jednak takiego materiału okazało się bardzo trudne, i Fitting musiał dłuższy czas poświęcić opracowaniu metody umożliwiającej otrzymanie liści bez ruchu plazmy. Późniejsze wyniki opłaciły jednak bogato trud włożony w to często niewdzięczne zadanie, jakim jest opracowanie metody. W szczególności wchodzi tu nie będziemy, wspomnimy tylko, że czynnikami wywołującymi rotację plazmy okazały się zmiany raptowne natężenia światła, rozmaite bodźce mechaniczne (w słabym stopniu), ślady zanieczyszczenia metalami; szczególnie miedź wywoływała uporczywą, trwającą kilka lub więcej dni rotację plazmy. Koncentracje miedzi, które jeszcze działały, były minimalne, tak np. pierwsza porcja (do 100 cm³) wody pobranej po odkręceniu kurka mościeżnego pobudzała plazmę do krążenia.

W ciągu późniejszych bardzo starannych badań okazało się, że nawet z kurzem dostają się ślady substancji działających plazmodinetycznie.

Konieczność wyeliminowania wpływu powyższych czynników pociągnęła za sobą potrzebę opracowania metody doświadczalnej. Do badań używał Fitting tylko szczytowych części 4,5 cm. długich liści *Vallisneria* przymocowanych na końcach do dna szklanych miseczek. W ten sposób zredukowano do minimum bodźce mechaniczne związane z przenoszeniem miseczek pod mikroskop, ze zmianą wody i t. d. Miseczki wraz z liśćmi przechowywano w ciemności w specjalnej szafce szklanej. Również w ciemni, w słabym świetle czerwonym lub zielonym odbywały się obserwacje mikroskopowe. Niemal czasu zajęło zbadanie własności plazmodinetycznych wody, wodociągowej czy destylowanej, szczególnie ta ostatnia zawierała często ślady (miedź?) substancji wyzwalających ruch plazmy.

Przypadek skierował badania Fittinga na nowe drogi: przy opracowywaniu metodyki badań, posługiwał się on często wodą pochodzącą z base-nów z kulturami *Vallisneria*. Wodę tę, czasami mętną od glonów, mułu i t. p. oczyszczał, filtrując ją przez sączki chemiczne. Okazało się, że otrzy-many przesącz posiadał w wysokim stopniu zdolności wprawiania plazmy w ruch. Należało przypuszczać, że z sączków tych (chemicznie czystych!) ulegają wypłokaniu pewne substancje — zresztą i dziś mi-mo dalszych badań ściśle jeszcze nie oznaczone — o własnościach plazmodinetycznych. Uderzające były minimalne koncentracje, które mogły jeszcze wywołać ruch plazmy: po 48 godzinem trzymaniu sączków w wodzie destylowanej i po odparowaniu jej można było stwierdzić obecność osadu, którego waga zależnie od jakości i wielkości sączka, waha-ła się od 0,3 do 2 mg. Taki osad rozpuszczony w 100—200 a czasami nawet w 800 ccm. wody wpra-wiał plazmę w ruch. Substancje czynne były natu-ry organicznej; wyciągi traciły moc po pewnym czasie (do dwu dni) wskutek działalności bakterij. Szereg badań jeszcze ostatnio ¹⁾ przeprowadzonych wykazał ponad wszelką wątpliwość, że mamy tu istotnie do czynienia z bakteriami. Przez stosowa-nie sterylizacji, tam gdzie się to da (liści oczywi-ście sterylizować nie można) udaje się przedłużyć „życie” substancji czynnych. Sterylizowane wy-ciągi z sączków nie tracą na sile z upływem czasu.

Działania podobne do opisanych otrzymał Fit-ting w doświadczeniach z wyciągami uzyskanymi przez gotowanie lub rozcieranie liści. Ten rodzaj badań stanowił, zdaje się, pierwotny cel poszuki-wań Fittinga. Działał on wyciągami rozmaitych gatunków *Elodea* na liście *Vallisneria* i naodwrot lub wreszcie wyciągami liści tego samego gatunku. Badania te nie dały jednak ciekawszych wyników; czynne okazały się zarówno wyciągi własne, jak i obce, nawet wyciąg z liści mimoży odznaczał się własnościami chemodinetycznymi. Pewne niezna-czne różnice w działaniu należało przypisać nie-równej wrażliwości użytych rodzajów liści. O ja-kimś specyficznym działaniu gatunkowym (jak w serologii) nie było mowy. Uderzające były znowu niskie koncentracje, które były jeszcze w stanie wywołać dinezę. Wyciąg z 1 gr. świeżej masy li-scia *Vallisneria* działał jeszcze w rozcieńczeniach od 3 do 12 litrów.

Dalsze badania Fittinga poszły w kierunku zidentyfikowania natury tych substancji, które je-szcze w minimalnych stężeniach wprawiają plazmę w ruch. Zbadał on zachowanie się blisko 140 roz-maitych związków organicznych. W tych badaniach chodziło przede wszystkim o ustalenie granicznego stężenia, to jest tego stężenia, które wywołuje ro-tację jeszcze u połowy obserwowanych liści. Stęże-nia stanowiły szereg malejący, a stosunek dwu są-siednich koncentracji wynosił zazwyczaj 1:10.

Okazało się, że bardzo ściśle oznaczenie granicznej koncentracji nie jest możliwe, ponieważ wrażliwość liści jest zmienna i zależna od trudno uchwytnych czynników jak stanowisko, pora roku, wiek i t. d.

Wiele z badanych substancji jak np. węglowo-dany, wielowartościowe alkohole, okazały się nie-czynne, inne, jak kwasy organiczne, działały plaz-modinetycznie w wyższych koncentracjach (0,1 do 10 milimoli na litr). Natomiast wybitną zdolnością chemodinetyczną odznaczają się pewne α — amino-kwasy. Są to jak wiadomo związki o zasadniczej budowie $R - CNH_2 - COOH$, gdzie R oznacza jakiś rodnik (alifatyczny, izo- lub heterocykliczny). Aminokwasy stanowią zasadnicze składniki białka, i w tem leży doniosłość odkrycia Fittinga.

Otrzymane wyniki zachęcały oczywiście do zba-dania działania związków stojących blisko amino-kwasów, t. j. przedewszystkiem aminów kwasów organicznych i aminokwasów szeregu innego jak α . Z doświadczeń przeprowadzonych nad β , γ , δ , ϵ aminokwasami wynika, że im odleglejsza jest gru-pa aminowa od grupy karbonowej, tem mniejsza jest czynność kwasu. Aminy i amidy okazały się niezdolne do wprawienia plazmy w ruch (z wy-jątkiem histaminy). Kwasy organiczne, z wyjątkiem dwóch, były nieczne lub słabo czynne. Dziwnym trafem oba nieco aktywniejsze kwasy stoją w dale-kim związku z badaniami aminokwasami: są to kwas galakturonowy i tetragalakturonowy. Kwas gluko-ronowy, bardzo zbliżony do pierwszego, jest zupeł-nie bez wpływu na rotację.

Takie niespodziewane wyniki utrudniają bardzo wysnucie ogólniejszych wniosków. I mimo że Fit-ting poświęca dłuższy rozdział dyskusji swych wyników, nie dochodzi on do syntetycznego ujęcia zjawisk chemodinezy. Największą trudność sprawia doszukiwanie się jakiegoś związku między konstytu-cją a zdolnością do wprowadzenia plazmy w ruch, jak to przed chwilą zaznaczyliśmy. Rotacja plazmy ma charakter reakcji przejściowej: po pewnym cza-cie (od kilku godzin do kilku dni), zależnie od stę-żenia substancji badanej, ruch plazmy ustaje. Mi-nimalne stężenia graniczne nie stanowią czegoś no-wego w biologii. Dla pewnych glonów, pływów grzy-bów i t. p. ustalono równie niskie stężenia graniczne dla rozmaitych związków. Hormony działają w bo-daj jeszcze większych rozcieńczeniach. Praca Fit-tinga przynosi nowe fakty i stawia nowe proble-maty, nie rozwiązując ich na razie, dla nauki otwie-ra nowe, obiecujące pole badań.

Dowodem tego jest praca Fittinga z r. 1929 poświęcona zbadaniu zdolności chemodinetycz-nej antimerów optycznych; niestety, wskutek trud-ności otrzymania właśnie obu antimerów, do dy-spozycji miał on tylko trzy kwasy. Okazało się, że kwas nienaturalny, t. j. ten, którego niema w białku żywej materji, jest chemodinetycznie mniej czyn-ny jak jego optyczny naturalny antimer. Poniższa tabelka wskazuje ile razy nienaturalny kwas działał słabiej od naturalnego:

¹⁾ Zeitschr. f. Botanik t. 23, 1930.

l-alanina	(400) — 1000
d kw. asparaginowy	(50) — 200
d-histydyna	(30) — 50

Wyniki te, aczkolwiek na razie dość skromne, zasługują na specjalną uwagę. Do znanych już przypadków specyficznego działania antimerów optycznych przybywa jeszcze jeden: powszechnie znana jest nierówna wartość odżywcza obu antimerów, następnie ich różny smak, ich nierówna podatność na działanie enzymów. Badania Pringsheimów z 1916 roku wykazały, że oba antimery odznaczają się nierówną zdolnością wywoływania reakcji chemotaktycznych u bakterij. Do tych działań dołączyć należy odkrycie Fittinga. Nie występuje ono coprawda tak jaskrawie, jak w pierwszym przypadku (wartość odżywcza), ale mimo to stanowi cenny przyczynek do badań nad znaczeniem ciał optycznie czynnych w żywej materji. Od zbadania tego problemu uzależniał Pasteur głębsze poznanie istoty zjawisk życiowych.

F. g.

CHEMJA LASECZNIKÓW GRUŻLICZYCH.

Od czasu gdy Ehrlich pracami swemi rozpoczął nową erę ujmowania zjawisk, towarzyszących zakażeniu, jako reakcyj chemicznych, wielokrotnie podejmowano próby zbadania chemicznego składu bakterij, sądząc, że tą drogą uda się rozjaśnić chemiczną strukturę jądów drobnoustrojowych. Do bardzo ciekawych wyników w tym kierunku doszli Avery, Dochez i Heidelberger badając związki, otrzymane z różnych typów pneumokoków. Badaniu składu chemicznego komórki laseczników gruźlicy poświęca się od kilku lat Anderson (Uniwersytet Yale, New-Haven, U. S. A.) wraz z całym sztabem współpracowników. Dzięki znakomitym środkom materialnym, jakimi Anderson rozporządzał, udało mu się przełamać największą trudność: brak odpowiedniej ilości surowca. Osiągnął on ciekawe wyniki, które jeden ze współpracowników Andersona, E. Chargauff referuje w „Naturwissenschaften“ (1931, str. 202).

Badania Andersona i jego współpracowników obejmowały dotychczas jedną grupę związków chemicznych, występujących w komórkach laseczników gruźliczych, mianowicie grupę ciał tłuszczowych czyli lipidów. Lipoidy występują w lasecznikach gruźliczych w pokaźnej ilości, zależnie od rasy bakterij stanowią 15—24% wszystkich składników. Mieszaninę lipidów otrzymanych z laseczników rozdzielono na kilka grup, na tłuszcze właściwe, fosfatydy i woski, poddając każdą z tych frakcyj dokładnej i systematycznej analizie chemicznej. Pomijając szczegółowe wyniki analiz, warto specjalnie zwrócić uwagę na kilka wyosobnionych przyleg ciał, ze względu na to, że są one pewnego rodzaju unikatami w przyrodzie i że mają duże znaczenie biologiczne.

W grupie wosków wyosobniono związek, nasuwający duże trudności analizie chemicznej, warunkujący swoją obecnością w komórce laseczników charakterystyczne zachowanie się tych drobnoustrojów, znane w bakterjologii pod nazwą kwaso-odporności. Nazwa ta określa zdolność laseczników gruźliczych do tak chciwego wiązania pewnych barwników, że nie można ich usunąć z komórki drobnoustroju nawet silnymi kwasami. Z pośród wszystkich substancyj otrzymanych z hodowli laseczników, tylko ten opisany przez Andersona typ wosku okazuje takie zachowanie się wobec barwników i kwasów.

Z mieszaniny lipidów odszczepiono złożony węglowodan, rozpadający się pod wpływem kwasów na kilka różnych cukrów prostych, wśród których znajduje się lewoskrętna d-arabinoza. Stwierdzenie obecności tego cukru jest dla tego ciekawe, że w przeciwieństwie do dosyć rozpowszechnionej w przyrodzie prawoskrętnej l-arabinozy, lewoskrętną d-arabinozę napotymano dotychczas tylko w wyjątkowych przypadkach w mczu.

Z pośród szeregu kwasów tłuszczowych otrzymanych z lipidów laseczników gruźliczych, oprócz wielu powszechnie znanych, jak kwas stearynowy, palmitynowy, oleinowy i t. d. zasługują na uwagę dwa nasycone kwasy tłuszczowe, po raz pierwszy poznane. W przeciwieństwie do znanych już nasyconych wyższych kwasów tłuszczowych, będących w temperaturze pokojowej ciałami stałymi, te nowo poznane nasycone kwasy mają w tej temperaturze konsystencję ciekłą. Jeden z nich o wzorze $C_{18}H_{36}O_2$, izomer kwasu stearynowego, nazwał Anderson kwasem tuberkulostearynowym drugi o wzorze $C_{26}H_{52}O_2$ kwasem ftionowym. Kwas ftionowy bezwzględnie odgrywa dużą rolę w biologji zakażenia gruźliczego, albowiem wstrzyknięty zwierzęciu śródtrzewnie, powoduje wytwarzanie się zmian w tkance, identycznych ze zmianami w zapalnych ogniskach gruźliczych.

Nie ulega wątpliwości, że mimo ciekawych wyników, jakich dostarczyły badania chemiczne lipidów laseczników gruźliczych, znajomość reakcyj chemicznych, towarzyszących zakażeniu gruźliczemu, jest jeszcze bardzo mała. Dużo nowego przyniosą badania chemiczne ciał białkowych zawartych w bakterjach gruźliczych. W tej dziedzinie zwrócić należy uwagę na usiłowania Maschmanna i Küstera (Z. f. physiol. Chemie, tom 193, 1930) zdążające do otrzymania w możliwie czystym stanie tuberkuliny, jadowitego produktu wydzielanego przez laseczniki. Posługując się metodami zastosowanymi przez Willstättera do oczyszczania enzymów, polegającymi na wybiornym adsorbowaniu różnych związków chemicznych przez specjalnie przyrządzone zawiesziny, otrzymali wymienieni autorowie tuberkulinę dwadzieścia razy bardziej czystą, aniżeli tuberkulina otrzymana zwykłymi sposobami z hodowli laseczników. W tym stanie tuberkulina przechodzi łatwo przez błony diali-

zatora, cząsteczka jej nie może być więc bardzo duża. Oczyszczona tuberkulina jest wolna od węglowodanów i zachowuje się wobec pewnych odczynników, jako ciało białkowe. B. S.

RÓŻNICOWANIE WITAMINU B NA POSZCZEGÓLNE SKŁADNIKI.

Wydoskonalenie metod fizjologicznych i chemicznych stosowanych w badaniach nad witaminami nie tylko pogłębiło znajomość charakteru chemicznego i biologicznej roli dotychczas znanych witaminów, ale doprowadziło do stwierdzenia faktu, że niektóre z witaminów, uważane dotychczas za jednostki z fizjologicznego i chemicznego punktu widzenia są kompleksami związków chemicznych o różnych właściwościach i różnym znaczeniu biologicznym. Węć już dawno stwierdzono, że pierwotnie t. zw. witamin A, któremu przypisywano znaczenie dla normalnego wzrostu organizmu zwierzęcego i dla prawidłowego procesu kostnienia, jest mieszaniną dwóch witaminów, często wspólnie w przyrodzie występujących, rozróżnianych dziś jako witamin wzrostowy A i witamin przeciwkrzywicy D. Od sześciu lat wyróżnia się w witaminie oznaczonym literą B dwa składniki: witamin B₁, którego brak powoduje u szczurów i u gołębi występowanie ciężkich zaburzeń nerwowych, przypominających chorobę beri-beri, oraz witamin B₂, którego brak powoduje u szczurów zaburzenia wzrostu i schorzenia skóry. Oba witaminy występują w przyrodzie niemal zawsze razem, szczególnie obficie w drożdżach, oba są łatwo rozpuszczalne w wodzie, różnią się jednak tem, że witamin B₁ jest bardziej wrażliwy na działanie wysokiej temperatury i zasad, aniżeli witamin B₂.

Kinnersleyowi i Petersowi udało się oddzielić od siebie, w wyciągach z drożdży, oba witaminy B, przyczem otrzymali preparaty witaminu B₁, w stanie wielkiej chemicznej czystości. Stosowanie w eksperymentach fizjologicznych czystego witaminu B₁, wolnego od innych domieszek o charakterze witaminów, ułatwiło w wysokim stopniu badania, które doprowadziły do wykrywania coraz to nowych rodzajów witaminu B.

W roku 1928 Williams i Watermann, na podstawie eksperymentów dokonywanych na gołębiach doszli do wniosku, że należy przyjąć istnienie jeszcze trzeciego witaminu B, znajdującego się w drożdżach. Brak tego witaminu w pokarmie gołębi osłabia zdolność zużytkowania pobieranych pokarmów i powoduje stratę wagi ciała. Ten witamin B₃, w odróżnieniu od B₁ i B₂ jest bardzo wrażliwy na działanie wyższej temperatury. Ostatnie publikacje z kilku pracowni angielskich (Biochemical Journal, 1930, Nr. 6) wskazują na to, że dawnemu witaminowi B grozi dalsze rozczłonkowanie na coraz to nowe składniki o charakterze samodzielnych biochemicznych jednostek.

W roku 1929 Reader w Oksfordzie stwierdził, że dla prawidłowego wzrostu i rozwoju szczurów konieczna jest obecność w pokarmie aż trzech czynników o charakterze witaminu B, mianowicie oprócz witaminu B₁ i B₂ potrzebny jest organizmowi szczurów witamin, nazwany przez nią witaminem B₄. Ostatnio przytacza Reader nowe dane, dotyczące właściwości tego nowego witaminu i sposobów demonstrowania jego działania. Szczury hodowane przez czas dłuższy na diecie nie zawierającej witaminu B₁ i B₄ tracą na wadze i zapadają wśród ciężkich objawów nerwowych, które znano już dawniej i tłumaczono jako następstwo braku witaminu B₁. Okazuje się jednak, że witamin B₁ w postaci wolnego od zanieczyszczeń preparatu Petersa usuwa tylko część tych objawów; niektóre objawy, jak np. stratę wagi ciała, zaburzenia chodu i koordynacji ruchów usuwa dopiero podawanie świeżych drożdży, albo otrzymanych z nich preparatów zawierających witamin B₄. Otrzymano już preparaty zawierające witamin B₄ w stanie tak daleko posuniętej czystości, że 0,4 mg. preparatu wystarcza, jako dzienna dawka lecznicza dla szczura. Witamin B₄ ulega rozkładowi pod wpływem wyższej temperatury i zasad.

Poszczególne składniki grupy witaminów B występują w przyrodzie niemal zawsze razem, odnosi się to szczególnie do witaminów B₁ i B₂. Harriette Chick wraz ze swymi współpracownikami w Instytucie Listera w Londynie, badając ilości witaminu B₁ i B₂ w różnych rodzajach pokarmów, stwierdziła, że białko jaja kurzego stanowi w tym zakresie wyjątek, gdyż zawiera tylko witamin B₂, a nie zawiera zupełnie witaminu B₁. Odkrycie to ma duże praktyczne znaczenie dla eksperymentów fizjologicznych nad grupą witaminów B, gdyż białko jaja może być wobec tego używane jako preparat witaminu B₂, wolny od witaminu B₁. Dotychczas w tym celu posługiwano się drożdżami, względnie wyciągami z drożdży, w których przez kilkogodzinne ogrzewanie do temperatury 120° niszczone wszystkie rodzaje witaminu B z wyjątkiem bardzo odpornego na działanie wysokiej temperatury witaminu B₂. Okazało się jednak, że szczury hodowane na diecie bezwitaminowej z dodatkiem witaminu B₁ w postaci wspomnianego już preparatu Petersa i witaminu B₂ w postaci białka jaja rozwijały się o wiele gorzej i w mniejszym stopniu przybierały na wadze, aniżeli szczury hodowane na tak samo skombinowanej jak poprzednio diecie, z tą różnicą, że witamin B₂ był dodawany nie w postaci białka jaja, ale w postaci ogrzewanych do 120° drożdży. Chick wyciąga z tych eksperymentów wniosek, że dla normalnego rozwoju szczurów konieczny jest oprócz witaminów B₁ i B₂ jakiś czynnik Y, zawarty w drożdżach, a nieobecny w białku jaja. Ten czynnik Y nie jest witaminem B₃, ani opisanym powyżej, na podstawie doświadczeń V. Rea-

der witaminem B₄, gdyż nie ulega rozkładowi pod wpływem wysokiej temperatury i zasad. Ten nowy składnik grupy witaminów B występuje w zielonych liściach, w żółtku jaja i w wątrobie.

W tym samym zeszycie *Biochemical Journal* z roku 1930, w którym zawarte są omówione powyżej prace V. Reader o witaminie B₄ i H. Chick o czynniku odżywczym Y, znajdują się publikacje Carter'a, Kinner'sleya i Petersa, z których wynika, że dla prawidłowego odżywiania gołębi potrzebny jest oprócz witaminów B₁ i B₂, witamin nazwany przez tych autorów witaminem B₃, różniący się swymi właściwościami od wszystkich dotąd poznanych składników zespołu witaminów B. Jak widać z tego, dawny jednolity witamin B, w krytycznym ogniu eksperymentów rozpadł się aż na sześć różnych składników.

Jeżeli potwierdzą się dotychczas otrzymane wyniki badań, trzeba będzie przyjąć istnienie następujących składników grupy witaminu B: B₁ — którego brak powoduje występowanie zaburzeń nerwowych u gołębi i szczurów, B₂, — którego brak powoduje u szczurów zaburzenia wzrostu i schorzenia skóry, B₃ (Williams i Watermann 1928) konieczny dla prawidłowego wyszukiwania pokarmów przez gołębie, B₄ (Reader, 1929) — potrzebny dla normalnego toku procesów życiowych u szczurów, B₅ (Carter, Kinner'sley, Peters, 1930) — niezbędny składnik odżywiania gołębi i czynnik Y (H. Chick, 1930) — konieczny dla prawidłowego wzrostu szczurów.

Zapewne wiele czasu upłynie, zanim zostanie należycie wyjaśniona rola tych poszczególnych witaminów i znaczenie ich dla prawidłowych funkcji ustroju zwierzęcego, ale już dziś jest pewne, że wskutek tak dalece posuniętego zróżnicowania witaminu B, cały szereg dawniejszych badań w tym zakresie straci znacznie na wartości, a wnioski dotyczące witaminu B, oparte na tych badaniach, będą musiały być poddane rewizji.

B. S.

ROLA ZACZYNÓW I ZUŻYWANIE MATERJAŁÓW ZAPASOWYCH W ROZWOJU ZARODKA KURY.

Zużywanie materiałów zapasowych, zawartych w żółtku jaja kurzego, związane jest z czynnością zaczynów. Już Agazzotti wykazał obecność małej ilości zaczynów w niewylęgającym jaju kury, lecz dopiero Ettore Remotti (1927 i 1930) podjął dokładne zbadanie działalności zaczynów w rozwijającym się jaju. Badał on ilość zaczynów, rozszczepiających białko i tłuszcz w jaju niewylęgającym, a następnie każdego dnia wylęgania i wykazał, że czynność ich rozwija się stopniowo, i przytem niejednocześnie, lecz w pewnej kolejności. Oprócz tego przeprowadził także badanie histologiczne nabłonka woreczka żółtkowego, który, jak

wiadomo, jest narządem odgrywającym bardzo ważną rolę w przemianie materji zarodka kury, pośredniczy bowiem w przerabianiu materiałów zapasowych, zawartych w żółtku i w przenoszeniu ich do zarodka przez obficie rozwiniętą w jego ścianie sieć naczyń krwionośnych.

We wczesnych okresach rozwoju zarodka kury, kiedy komórki nabłonka woreczka żółtkowego nie są jeszcze ułożone w jedną warstwę i sieć naczyń krwionośnych nie została w jego ścianie wytworzona, komórki tego nabłonka pochłaniają fagocytarnie kule żółtka niezmiennego, t. j. takiego, w którym tłuszcz jest w jakiejś postaci związany z białkiem i nie da się wykazać osobno. Żółtko to ulega strawieniu w komórkach. W późniejszych okresach natomiast, kiedy komórki nabłonka są już ułożone w jedną warstwę i naczynia krążenia żółtkowego zostały wykształcone, żółtko, jako takie, nie dostaje się do komórek tego nabłonka, lecz ulega trawieniu pozakomórkowemu przez zaczyny, znajdujące się w jamie woreczka żółtkowego. Białko i tłuszcz zostają przez nie trawione osobno i produkty ich rozszczepienia zostają pochłaniane przez komórki nabłonka pęcherzyka żółtkowego. Produktami temi są aminokwasy, powstające z rozszczepienia białka, oraz mydła i gliceryna, powstające z rozszczepienia tłuszczu. Z mydła i gliceryny w komórkach nabłonkowych woreczka żółtkowego zostaje zpowrotem zrekonstruowany tłuszcz.

W pierwszej pracy z roku 1927 badał Remotti czynność zaczynów proteolitycznych i znalazł, że na początku rozwoju, przez pierwsze trzy dni jest ona bardzo słaba, potem wzrasta szybko, osiągając maximum 10 dnia rozwoju i na tym poziomie utrzymuje się do końca okresu wylęgania. W pracy ostatniej z 1930 roku Remotti badał czynność lipazy, zaczynu rozszczepiającego tłuszcz, stosując metodę zobojętniania kwasów tłuszczowych, powstających przy rozszczepianiu tłuszczu, zapomocą ługu sodowego (n/30) i obliczając ilość zużytych na to centymetrów sześciennych tego odczynnika każdego dnia rozwoju zarodka. Okazało się, że czynność lipazy jest nadzwyczaj słaba do 5-ego dnia wylęgania, potem wzrasta się nieco; lecz właściwe wzmoczenie jej czynności rozpoczyna się 10-ego dnia wylęgania i osiąga maximum 15-ego dnia, następnie spada nieco do końca okresu wylęgania.

Materiały zapasowe żółtka, jakimi są białko i tłuszcz, ulegają więc trawieniu w obrębie jamy woreczka żółtkowego przez wzmagałą się czynność zaczynów, rolę wchłaniania ich i wydzielania (do naczyń) obejmuje nabłonek woreczka żółtkowego, w którym zdolność do tej czynności rozwija się stopniowo. Zaczyny proteolityczne stają się czynne wcześniej, od trzeciego dnia rozwoju, i już 9 — 10 dnia osiągają najwyższe nasilenie swej czynności; czynność lipazy, słaba do 10-ego dnia, wzrasta się dopiero w drugiej połowie okresu wylęgania. W okresie tym w komórkach nabłonko-

wych woreczka żółtkowego znajdują się bardzo liczne krople tłuszczu. W pełni czynności lipazy wypełniają one całkowicie te komórki, co wskazuje na przewagę zużycia tłuszczu w tym okresie i na to, że w komórkach tych rozwinęła się zdolność do czynności absorpcyjnej i wydzielniczej, taka, jaka jest właściwa komórkom nabłonka jelitowego zwierzęcia dorosłego.

Jeśli wykreślić krzywą z czynności zaczynów proteolitycznych i lipazy, to zgadza się ona z krzywami innych badaczy (Murray, Needham), dotyczącymi metabolizmu białka i tłuszczu w rozwoju zarodka kury i potwierdza wykrytą przez Needhama kolejność zużywania rezerw: węglowodany, białko, tłuszcz.

W pierwszych dniach rozwoju zarodka zostają zużyte węglowodany, które są łatwo rozpuszczalne, później, w miarę tego jak różnicuje się nabłonek woreczka żółtkowego, zaczynają być zużywane materiały zapasowe bardziej złożone, jak białko i tłuszcz, których rozszczepianie jest związane z czynnością zaczynów: wcześniej ujawniającą się czynnością zaczynów proteolitycznych, później lipolitycznych.

B. K.

WNIKANIE PLEMNİKÓW DO JAJ ROZGWIADY W ŚWIELE NAJNOWSZYCH BADAŃ.

Zjawiska, rozgrywające się w warstwie korowej jaja w czasie zapłodnienia, stały się w ostatnich czasach tematem bardzo wielu prac. Według Justa wzgórek przyjęcia czyli wyrostek plazmatyczny, tworzący się na powierzchni jaja w punkcie

Sprawa rozwoju błony periwitelinowej omawiana już była przez Hetwiga, Herbst, Kite'a i Glasera. Autorzy ci identyfikują ową błonę z osłonką żółtkową, istniejącą u jaj niezapłodnionych. Natomiast Mc. Clendon i Elder twierdzą, że błona ta ma charakter strątu, jaki się wytwarza przy zadziaaniu pewnych substancji, wydzielanych przez jaja, na okalającą je warstwę galarety. Heilbrunn utożsamia błonę periwitelinową z błoną żółtkową, która w stanie gelu istnieje przed zapłodnieniem. Pogląd ten potwierdził Chambers — pięknymi doświadczeniami (Biol. Bull. 58, str. 344).

Badania prowadził autor ten w kropli wiszącej z pomocą mikromanipulatora.

Uformowanie się wzgórka przyjęcia wraz z nitką jest u *Asterias glacialis* początkiem normalnie przebiegającego procesu zapłodnienia. Nitka ta ciągnie się od wierzchołka wzgórka przyjęcia do główki plemnika, który znajduje się u zewnętrznego brzegu warstwy galarety. Ruch plemnika odbywa się po linii prostej. W ciągu 60 sekund plemnik przebywa warstwę galarety. Towarzyszy temu skracanie się i zgrubienie nitki. Gdy plemnik zbliży się do wzgórka przyjęcia, następuje pauza 30 sekundowa, po której upływie główka poczyzna się zwężać, wydłużać, a po przejściu przez błonę periwitelinową przybiera znowu kształt kulisty. Błona ta poczyzna się rozprzestrzeniać od wzgórka przyjęcia z tą chwilą, gdy plemnik przekroczy połowę szerokości warstwy galarety. Zjawisko deformacji główki dowodziłoby istnienia otworu w błonie, przez którą przeszła nitka, wciągająca plemnik do wnętrza. Główka wślizguje się do jaja



wnikania plemnika, formuje się po zetknięciu plemnika z błoną żółtkową. Gdy wzgórek poczyzna się powiększać, plemnik zostaje odepchnięty od wierzchołka wzgórka, z którym łączy się przy pomocy cienkiej nitki. Nitka ta, wbrew poglądom Fola, jest genetycznie związana z główką plemnika (Lillie i Just). Wytwarzanie nitek wzgórków przyjęcia, którym Chambers przypisuje rolę pierwszorzędną w mechanizmie zapłodnienia, uważa Just za wyraz zmian wstecznych w jaju (p. „Wszechświat”, 1930, str. 285), w czym popiera go Andrews w swych badaniach nad jajami *Paracentrotus*.

w ciągu 2 — 3 sekund. Witka pozostaje na zewnątrz jaja. Droga posuwania się główki plemnika we wnętrzu jaja zaznacza się ustępowaniem ziarenek cytoplazmatycznych. Promieniowanie protoplazmatyczne główki widoczne jest po upływie 6 minut od chwili zapłodnienia w głębi smugi, po której plemnik się posuwał.

W czasie wędrówki przez okalającą jajo warstwę galaretową zmienia się kształt szyjki plemnika. Następnie główka odłamuje się od szyjki; ta ostatnia, wraz z nitką, pozostaje na zewnątrz. Częściej ma to miejsce w starszych, niż w młodszych jajach rozgwiadzy.

Jaja niedojrzałe, jakoteż jaja, pozostające przez 5 godzin w wodzie morskiej, tracą własności ochronne przeciw polispermii.

W jajach niedojrzałych główka plemnika szybko zatracą się wśród ziarenek cytoplazmatycznych i nie pojawia się żadne promieniowanie protoplazmatyczne. Na miejscu wzgórków przyjęcia formują się t. zw. stożki wysiękowe (exudation cone), charakteryzujące się obecnością dużych, wydłużonych wyrostków. Po zapłodnieniu tworzy się rodzaj błony periwitelinowej.

Z niezwykłą maestrią dokonał Chambers badań nad fizycznymi własnościami wzgórka przyjęcia oraz jego wypustki.

Metoda jego była następująca. Wzgórek, przez który przeszedł przed chwilą plemnik, zostaje popchnięty do wnętrza przy pomocy mikroigły. Kontury powierzchni jaja tuż przy wzgórku ulegają zmianie, natomiast sam wzgórek zachowuje postać stale normalną.

Następnie przekłuto mikroigłą błonę periwitelinową, zaczepiono koniec igły o wzgórek przyjęcia i wyciągnięto go. Po usunięciu igły wzgórek powracał do kształtów normalnych.

Przy pomocy mikroigły zniszczono połączenie plemnika ze wzgórkami przyjęcia. Skurczona wypustka wzgórka dzieli się na szereg paciorkowatych tworów, podczas gdy plemnik pozostaje nieruchomy w warstwie galarety.

Do zgola odmiennych wyników aniżeli Hertwig, Elder, Kite i Glaser doszedł Chambers w swych badaniach nad budową błony periwitelinowej.

Doświadczenia Chambersa ilustruje rys. Przy pomocy mikroigły uniesiono ostrożnie błonę żółtkową; ukazują się wówczas delikatne, przerywające się pasma protoplazmatyczne. Następnie zdarto częściowo błonę żółtkową z powierzchni jaja. Jak widać z rysunku, do przestrzeni, znajdującej się pomiędzy jajem a błoną żółtkową, wtorał sobie drogę pewien plemnik, podczas gdy jajo zostało zapłodnione przez plemnik, niewidoczny na rycinie. Rozprzestrzeniająca się na powierzchni jaja błona periwitelinowa dochodzi do miejsca uszkodzonego i łączy się z odcinkiem błony żółtkowej (rys. prawy u dołu). Plemnik przesunął się nieco w kierunku poziomym na lewo. Z doświadczenia tego wynika niezbiecie identyczny charakter budowy błony żółtkowej i periwitelinowej.

W ostatnich badaniach swych nad jajami rozgwiezdy Chambers raz jeszcze potwierdził, że najważniejsze zjawiska w czasie zapłodnienia rozgrywają się w warstwie korowej i że tylko ona jest zdolna do przyjęcia plemnika.

Przy pomocy mikroigły przeprowadzono nacięcie na jednym z biegunów dojrzałego, niezapłodnionego jaja. Następnie przy pomocy drugiej igły wypchnięto zawartość endoplazmatyczną. Początkowo część endoplazmatyczna o kształcie kuli jest

połączona z warstwą ektoplazmatyczną za pośrednictwem wysokiej szyjki. Subtelnymi manipulacjami oddzielono następnie część korową od części rdzennej.

Po zaplemnieniu okazało się, że tylko część ektoplazmatyczna posiada zdolność wytwarzania wzgórków przyjęcia oraz wypustek. Część endoplazmatyczna na obecność plemników absolutnie nie reaguje.

J. M. C.

W SPRAWIE INSTYNKTÓW KOTA.

Czy kot posiada wrodzony instynkt zabijania i pożerania myszy i szczurów? Zagadnieniu temu poświęcono już szereg prac doświadczalnych, że wspomniemy o badaniach Berry'ego (1908), Yerkesa i Bloomfielda (1910), McDougalla (1927) oraz Rogersa (1928). Nowsze badania doświadczalne w tej materii zawdzięczamy zoopsychologowi chińskiemu, Zing Yang Kuo z Shanghai (Journ. of comparat. psychol. T. 11, 1930, str. 1). Uznając ustalony przez poprzedników fakt, że kot może nauczyć się zabijać szczury i myszy, bez jakiegokolwiek poprzedniego doświadczenia w tym względzie, Kuo postawił sobie za zadanie zbadać, jak będą zachowywały się wobec szczurów koty, wychowane w różnych warunkach laboratoryjnych.

W pierwszej serii doświadczeń Kuo hodował 20 kociąt od ich urodzenia w zupełnej izolacji od szczurów. Nie widziały one nigdy, jak się łapie i zabija szczura. Właściwe próby rozpoczęto wcześniej, bo już w wieku 6—8 dni, gdy kocięta były jeszcze ślepe, i prowadzono je do wieku 4 miesięcy. Próba polegała na tem, że do klatki z kotem wpuszczano na 30 minut jednego szczura, co powtarzano co 4 dni. Użyto do doświadczeń szczury białe, szczury szare i myszy tańczące. Z 20 zbadanych osobników 9, czyli 45%, nauczyło się samorzutnie zabijać szczury (zaczynając od wieku 43 dni), pozostałe 11 zaś aż do 4 miesięcy życia nie uśmierciły ani jednego szczura.

Inne 21 kociąt hodowano w tych samych warunkach, jednak z tą różnicą, że co 4 dni widziały one, jak matka ich zabijała i pożerała szczura. Z tych 21 osobników 18, czyli 85%, nauczyło się sztuki zabijania.

W dalszych doświadczeniach kocięta od urodzenia hodowano razem ze szczurami. W 18 klatkach umieszczono po jednym kocie i po jednym szczurze, przyczem w 6 klatkach był to szczur biały, w 6 — szary i w 6 — mysz tańcząca. Matkę kociąt dopuszczano do nich tylko w nocy, gdy szczura usuwano z klatki. Z tych 18 kotów 3 nauczyło się zabijać, ale i te 3 ani razu nie zabiły szczura tego samego gatunku, z jakim przebywały w klatce.

Z poprzednich doświadczeń pozostało 26 kociąt, które do 4 miesięcy życia ani razu nie zabiły szczura. Wszystkie te kocięta hodowano dalej, przyczem teraz co parę dni widziały one, jak sta-

ra kocica zabija i zjada szczura. W wyniku z 11 osobników, które dotąd były izolowane od szczurów, aż 9 nauczyło się zabijania. Natomiast z 15, wychowanych razem ze szczurami, zabijaczem stał się tylko jeden osobnik. Nabyte w młodości przyzwyczajenie bardzo trudno ulega zmianie.

Rodzaj pokarmu kociąt nie wpływał na ich zachowanie się względem szczurów. Osobniki karmione mięsem, czy też żywione wyłącznie pokarmem roślinnym, nie wykazały żadnej różnicy. Również bardzo niewielki jest wpływ stopnia nasycenia zwierzęcia. Do klatki wpuszczano szczura albo natychmiast po nakarmieniu kota, albo w 12 godzin później. W obu przypadkach procent zabijaczy był w przybliżeniu ten sam. Oczywiście koty nasycone nie zjadały zabitych przez siebie szczurów.

Należy zaznaczyć, iż zachowanie się kota względem szczura może być dość rozmaite. Autor wyróżnia tu 6 typów: 1) Typ dodatni — kot rzuca się na szczura i zabija go. 2) Typ ujemny — kot wogóle nie reaguje w żaden sposób na obecność szczura w klatce. 3) Typ „orientacyjny” — kot zwraca się w stronę szczura, pilnie przygląda się mu, ale nie robi żadnej krzywdy. 4) Typ tolerancyjny — kot nie reaguje, gdy szczur zbliża się doń, obwąchuje go lub nawet włazi mu na grzbiet. 5) Typ zabawiający się („playful”) — kot chwytając szczura, trzyma go łapami, potem przewraca, puszcza, znowu łapie, chowa się przed nim i t. d., zaś po pewnym czasie odwraca się w inną stronę i przestaje reagować na obecność szczura w klatce. 6) Typ wrogi — kot mruczy, jeży sierść, wygina grzbiet, odstępkuje, drży. Jeśli szczur zbliża się, kot syczy, pluje, uderza łapą. Zachowanie się jest takie same, jak zwykle zachowanie się kota np. względem psa. Typy 1 i 6 zwykle występują razem i nieraz się zdarza, że wroga reakcja kończy się napadem. Natomiast typy 2 i 4 bardzo przeważają u osobników, nie umiejących zabijać. Zachowanie się to daje się zaobserwować, gdy idzie o szczury obce. W przypadku szczurów „swoich”, z którymi razem kocięta wychowywały się, stosunki zmieniają się nieco, gdyż do typów ujemnego, tolerancyjnego i zabawiającego się dochodzą jeszcze dwa: typ protekcyjny i typ przywiązany. W pierwszym przypadku kot chroni swego szczura, zupełnie jak kocica swoje kocięta, rzucając się na każdego wroga. W przypadku drugim po usunięciu szczura z klatki kocięta przez długi czas jest niespokojne, szuka ciągle, miauczy głośno i nie uspokaja się, aż szczur powróci do klatki.

W końcu autor próbował wzbudzić w dorosłych kotach - zabijaczach obawę przed szczurem metodą odruchów warunkowych. Do klatki drucianej, przedzielonej szybą, wpuszczano do jednej połowy kota, do drugiej — szczura. Gdy tylko kot dojrzał szczura, otrzymywał dość silne uderzenie prądem elektrycznym, co powtarzano dotąd, aż kot nie uciekł przez otwarte drzwi klatki. Po

kilku lub kilkunastu powtórzeniach wszystkie koty uczyły się uciekać przed szczurami, a niektóre uciekały nawet przedtem, nim wpuszczono szczura do klatki.

Czy zatem kot w swym zachowaniu się kieruje się instynktem, czy inteligencją, zapytuje autor. Zdaniem jego, kardynalny błąd ogromnej większości prac z dziedziny psychologii zwierząt polega na tem, że ich autorzy uważają za swój cel ostateczny stwierdzenie, do jakiej grupy pojęciowej należy zachowanie się badanego zwierzęcia. W tem niema jednak prawdziwego postępu. Zwierzę jest pewnym mechanizmem, który rozwija się i zmienia pod wpływem określonych warunków. Zachowanie się zwierzęcia nie jest tem, co powstało samorzutnie, „z wewnątrz”, lecz jest wynikiem działania określonych warunków rozwoju czy wychowania. Jeśli kot posiada instynkt zabijania szczura, na co wskazują fakty samorzutnego uczenia się tej sztuki, to z równym prawem powiedzieć można, że posiada on również instynkt kochania go. I jednego i drugiego zwierzę musi się nauczyć, nabyć pod wpływem określonego wychowania. Zależnie od tego wychowania, kot może zachowywać się obojętnie wobec szczura, może zabijać go, bawić się z nim lub bać się go. Zadaniem nauki zoopsychologicznej jest ściśle zbadanie tych wszystkich sposobów postępowania, jakie można narzucić zwierzęciu przez wychowanie, zbadanie wszystkich możliwości działania maszyny organizmu. Tylko w tym bowiem przypadku poznamy zachowanie się wszechstronnie i nauczymy się je przewidywać.

W tem rozumowaniu autora tkwi niewątpliwie zdrowa i płodna myśl, że tak nazwany instynkt zwierzęcy nie jest czemś „wrodzonym” i niezmiennym, lecz powstaje i kształtuje się pod wpływem określonych warunków. To samo powiedzieć można o każdej innej właściwości organizmu. Bowiem ustrój żywy ma przed sobą tysiączne możliwości rozwoju i kształtowania, a z nich w każdym indywidualnym przypadku zostaje obrana ta możliwość, która odpowiada naturze działających warunków. Interesujące jest stwierdzić, że dwie tak różne dziedziny wiedzy, jak mechanika rozwoju i psychologia zwierząt, podążają w tym samym kierunku koncepcji epigenetycznej.

jd.

O DZIAŁANIU PROMIENI MITOGENETYCZNYCH NA BAKTERJE.

W roku 1923 Gurwitsch zapoczątkował teorię promieniowania mitogenetycznego. Podstawą teorii było doświadczenie wykazujące, iż komórki w stanie podziału wysyłają promienie, które mają te same własności fizyczne, co i promienie ultrafioletowe. Biologiczne ich działanie polega na tem, iż wpływają one pobudzająco na podział innych komórek. Organizmy wysyłające promie-

nie nazwał Gurwitsch — *induktorami*; reagujące, przyjmujące promienie — nazwane zostały — *detektorami*.

Dalsze prace szkoły Gurwitscha i innych badaczy wykazały, że istnieje wiele rodzajów induktorów roślinnych i zwierzęcych, jak kolonie drożdży, niektóre bakterie, jak *bac. tumefaciens*, młode hodowle *bac. anthracoides*, liścienie słonecznika, rozwijające się jajo kurze, jaja jeżowca morskiego, kijanki żaby, śledziona młodych żab, płynąca krew dorosłej żaby, mięśnie w skurczu tężowym, nowotwory złośliwe.

Detektorów jest znacznie mniej; doskonałym detektorem jest korzonek cebuli, następnie drożdże, rogówka oka żaby.

Do tego szeregu znanych nam detektorów przybývają obecnie nowe, opisane przez Siewiercową w pracy ogłoszonej w „Annales de l'Institut Pasteur” (marzec Nr. 3, 1931 r.). W doświadczeniach Siewiercowej rolę detektora odgrywają bakterie: *bac. mesentericus fuscus*, *bac. megatherium*, *bac. lactis aerogenes*, *bac. pyocyanum*. Induktorem są kolejno: drożdże, mięsień żaby w skurczu tężowym, serce i śledziona żaby. Z obserwacji, poczynionych przez Siewiercową, wynika niewątpliwie, że podane wyżej induktory posiadają działanie mitogenetyczne, które wyraża się w bardziej obfitem rozmnażaniu się bakterij, poddanych działaniu induktorów.

W pracy swej autorka podaje cztery doświadczenia; pierwsze, w którym rolę induktora odgrywają drożdże, przeprowadza się w szklanej komorze ($4 \times 2,5 \times 3$ cm.), przedzielonej szklaną przegrodą na dwie części; jedna część jest kamerą doświadczalną, druga — kamerą kontrolną. Różnica polega na tem, że kamera doświadczalna ma dno z kwarcu krystalicznego, przenikliwe dla promieni mitogenetycznych, kamera kontrolna posiada dno ze zwyczajnego szkła, pokryte cynfolią, nieprzepuszczające promieni mitogenetycznych.

W obu kamerach umieszcza się buljonową hodowlę bakteryjną w ilości 1—2 cm³ i ustawia się na innej kamerze, zawierającej świeżą, 6—8-godziną hodowlę drożdży na żelatynie; odległość dna kamery górnej od powierzchni hodowli drożdży wynosi 13 mm. Najbardziej trudną i rozstrzygającą częścią doświadczenia jest obliczenie bakterij przed i po doświadczeniu; autorka używała do obliczeń metody Breda i Koroleffa. Doświadczenie trwało 2—3 godziny. Obliczenie wykazało, że liczba bakterij w zawiesinie w kamerze doświadczalnej była prawie dla wszystkich rodzajów użytych bakterij większa, niż w zawieszynie w kamerze kontrolnej.

Naogół, na 24 przeprowadzone próby, mitogenetyczny wpływ drożdży dał się stwierdzić w 18 przypadkach; liczba bakterij w kulturach doświadczalnych była o 21,9% wyższa, niż w kontrolnych.

Drugie doświadczenie polegało na użyciu, jako induktora, mięśnia żaby w skurczu tężowym; uży-

to *m. sartorius* w 8 próbach, *m. triceps* w jednej próbie; jako detektora użyto jedynie buljonową hodowlę *b. megatherium*. Doświadczenie przeprowadzono w ten sam sposób, co doświadczenie poprzednie z tą różnicą, że użyto nie jednej kamery, lecz dwu szklanych kamer o tych samych wymiarach, z których jedna, doświadczalna, posiadała dno z kwarcu krystalicznego, druga — kontrolna — ze szkła zwyczajnego.

Pod kamerą doświadczalną w odległości 1—1,5 cm. od jej dna umieszcza się mięsień żaby, do którego doprowadza się przerywany prąd elektryczny. W obu kamerach znajdują się hodowle buljonowe *b. megatherium* w ilości 1—2 cm³; doświadczenie trwa krótko, 1—3 minuty.

Po skończonem naświetlaniu obie hodowle bakterij, doświadczalna i kontrolna, przenosi się do jałowych probówek i pozostawia w cieplarni przez 2 do 6 godzin w 20—23°. Do obliczania bakterij użyto tu również metody Breda i Koroleffa.

Na dziewięć przeprowadzonych prób wszystkie dały wynik dodatni: we wszystkich próbach liczba bakterij w 1 cm³ hodowli doświadczalnej przekraczała znacznie liczbę bakterij w hodowli kontrolnej.

Ten sam mięsień w stanie spoczynku nie wywiera żadnego wpływu na rozwój bakterij; wobec tego zjawiło się pytanie, czy działanie mitogenetyczne mięśnia żaby zależy od wpływu reakcyj chemicznych, zachodzących w mięśniu pracującym, czy od obecności prądu. W tym celu przeprowadzono dwa doświadczenia: jedno z mięśniem świeżym, drugie z mięśniem wygotowanym; do obu mięśni doprowadzono prąd przerywany i przy zastosowaniu w doświadczeniu mięśnia wygotowanego, żadnego efektu mitogenetycznego nie stwierdzono. Wynika stąd, że nie prąd elektryczny, lecz praca mięśnia żywego jest źródłem promieniowania mitogenetycznego.

Trzecie doświadczenie przeprowadzono nad działaniem mitogenetycznem kurczącego się miarowo serca żabiego. Świeżo wyjęte serce żabie zanurza się kilka razy w roztworze fizjologicznym soli; serce zaczyna się kurczyć w kilka sekund po wyjęciu; podczas trwania doświadczenia serce zwilża się roztworem fizjologicznym.

Induktor — w danem doświadczeniu — trzy serca żabie — umieszcza się pod kamerą doświadczalną w odległości 0,5 cm. od dna kamery. W obu kamerach, doświadczalnej i kontrolnej, umieszcza się po 2 cm³ hodowli buljonowej *b. megatherium*. Doświadczenie trwa od 1 do 40 minut. Po doświadczeniu obie hodowle przenosi się do probówek i pozostawia w cieplarni przez 3—4 godziny w t. 27—30°. Doświadczenie wykazuje, że serce kurczące się miarowo, wysyła promieniowanie mitogenetyczne.

Różnica w rozmnażaniu się bakterij pod wpływem promieni mitogenetycznych wynosi 38,4%.

O ile w poprzednich doświadczeniach czas trwania naświetlania (oczywiście w wąskich granicach) nie odgrywa dużej roli i nie ma wpływu na wynik doświadczenia, o tyle w ostatnim doświadczeniu daje się stwierdzić, że działanie mitogenetyczne serca ma swoje maximum przy pewnym określonym czasie trwania doświadczenia; optimum działania mitogenetycznego otrzymuje się w doświadczeniu, trwającym 3 minuty; czas krótszy, 1—2 minuty, jak również dłuższy, 20—40 minut, daje efekt znacznie mniejszy.

W ostatnim doświadczeniu użyto jako induktora śledzoną żaby; trzeba tu zaznaczyć, że działanie mitogenetyczne śledziony zależy w dużej mierze od stanu organizmu, z którego śledziona została wzięta. Śledziona żaby młodej, lecz głodzonej, posiada znacznie mniej energii mitogenetycznej w porównaniu ze śledzioną żaby normalnej. Jako detektora użyto buljonowej hodowli *b. megatherium*. Doświadczenie przeprowadzono w ten

sam sposób, jak poprzednie z tą różnicą, że odległość pomiędzy induktorem i detektorem zredukowana była do minimum. Doświadczenie trwało od 5 do 27 minut; po skończonym naświetlaniu obie hodowle, doświadczalna i kontrolna, były umieszczone w cieplarni na 2 do 5 godzin.

Naogół doświadczenie dało wyniki słabe; procentowo wyraża się efekt promieniowania liczbą 20,8% przyczem stwierdza się tu również optimum działania mitogenetycznego, zależne od czasu trwania doświadczenia. Efekt przy 5—10 minutach jest znaczniejszy, niż przy 20 minutach.

Z doświadczeń, przeprowadzonych przez Siewiercowa, wynika, że podane gatunki bakterij są istotnie dobrymi detektorami i nadają się doskonale do doświadczeń. Siła mitogenetyczna podanych induktorów jest różna; najsilniejszym promieniowaniem odznacza się mięsień żaby (78,82%), najsłabszym — śledziona (20,8%).

J. Sz.

NOWE APARATY LABORATORYJNE

MIKROSKOP - WIRÓWKA.

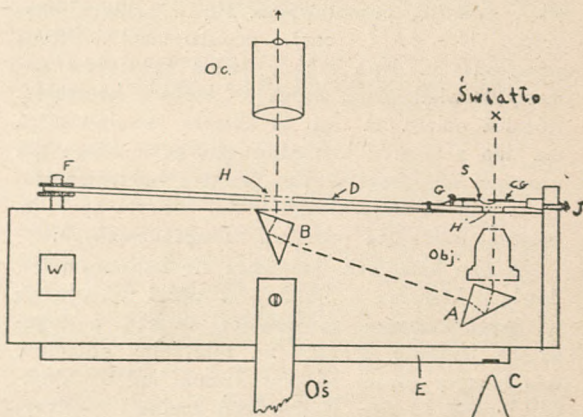
W tomie 72 (r. 1930) tygodnika „Science” znajdujemy opis i rysunek schematyczny przyrządu, stanowiącego pomysłowe połączenie mikroskopu z wirówką, a przeznaczonego do mikro-observacji i do mikrofotografowania odwirowywanych żywych komórek.

Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że, jeśli odwirowujemy żywe komórki, czy to celem oznaczenia ciężaru właściwego i całkowitej objętości ziarn komórkowych, czy dla obserwowania figur mitotycznych i innych elementów budowy komórki pod działaniem siły odśrodkowej, czy wreszcie aby oznaczyć lepkość zarodki, — zawsze korzystniej jest obserwować działanie siły odśrodkowej flagrante delicto. Opisany poniżej przyrząd ma umożliwiać otrzymywanie powiększonych obrazów komórek, wirujących z prędkością 2000 do 3000 obr./min. w odległości 10 cm. od osi wirówki, co odpowiada 450-krotnej wzgl. 1000-krotnej sile ciążenia.

Na pierwszym rysunku podany jest schemat mikroskopu - wirówki. *Obj* oznacza obiektyw mikroskopu, przytwierdzony do metalowej sztaby, nasadzonej na oś wirówki. Umieszczenie obiektywu w pozycji odwróconej (soczewką czołową ku górze) ma na celu ułatwienie dostępu w górnej części wirówki do źródła światła, śruby do ogniskowania *F*, oraz szkiełka przedmiotowego *S*, zawierającego żywe komórki. Światło przechodzi przez obiekt, obiektyw, dwa pryzmaty *A* i *B* o odbiciu całkowitem, poczem idzie ku górze wzdłuż osi wirówki, wchodząc do osadzonego centralnie okularu *Oc*. Przeciwwaga *W* służy do zrównoważenia.

Przez przyklejenie szkiełka pokrywkowego *G. G.* ponad połowę zagłębienia w szkiełku przedmiotowym *S* otrzymuje się niszę, do której siła odśrodkowa wrzuca komórki. Szkiełko przedmiotowe leży na sztabce metalowej *D.* posiadającej dwa otwory *H* i *H'* dla przepuszczania światła, i jest przyciskane przez zacisk *G*. Położenie szkieł-

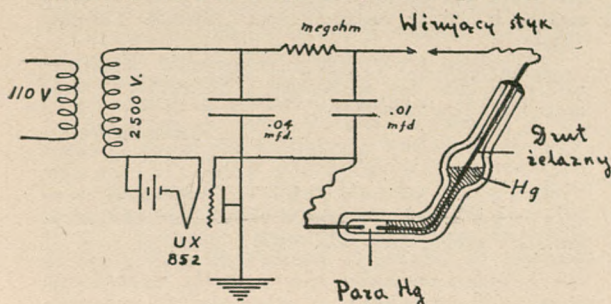
ka przedmiotowego można zmieniać dwójako: albo w kierunku działania siły odśrodkowej zapomocą śruby *J*, albo w kierunku padania światła zapomocą śruby *F*, podnoszącej lub opuszczającej sztabkę *D*. Nastawiać na ostrość można również przez przesuwanie okularu podczas samego wirowania.



Jeśli obiekt jest stale oświetlony, otrzymuje się w okularze obraz, wirujący wewnątrz małego koła. Natomiast jeśli oświetlać obiekt w ciągu kilku mikrosekund ilekroć znajdzie się on w tem samym położeniu, otrzyma się następujące po sobie kolejno obrazy, czyli obraz kinematograficzny, przyczem komórki będą się wydawały nieruchome, zaś ziarna będą spadały pod wpływem siły odśrodkowej.

Źródłem światła były w danym przypadku, wyładowania kondensatora 2000-woltowego w parze rtęci pod ciśnieniem atmosferycznym lub nieco większym. Na rysunku 2 widać samą lampę, otrzymaną przez wtopienie drutu wolframowego w zamkniętą z jednej strony kapilarę ze szkła Pyrex, wypełnioną częściowo rtęcią. Część kapilary

jest rozdmuchana w kulkę. Do kapilary wchodzi drut żelazny, tworząc w odpowiedniej odległości od drutu wolframowego drugą elektrodę. Otwór



kapilary zamyka się następnie kitem de Khotinsky'ego, pozostawiając w kulce powietrze. Kapilara jest owinięta drutem grzeijnym niewidocz-

nionym na rysunku, otoczonym ochronną rurką szklaną. Prąd, przechodząc przez drut grzeiny, ogrzewa rtęć do wrzenia; w wytworzonej parze rtęci zachodzi wyładowanie. Instalacja posiada kondensator zasobnikowy, stale ładowany do 2000 woltów przez transformator i prostownik. Z kondensatorem tym połączony jest równolegle przez duży opór kondensator wyładowczy o mniejszej pojemności. Za każdym obrotem wirówki styk C na tarczy bakelitowej E wyładowuje 2000 woltów przez lampę rtęciową, poczem w ciągu reszty obrotu kondensator jest znowu ładowany.

Autorowie (E. Newton Harvey i Alfred L. Loomis) twierdzą, że, stosując stosunkowo silny obiektyw (62 X), otrzymali wyjątkowo wyraźne mikrofotografie ziarenek i chromosomów w dzielących się komórkach, nie różniące się niczym od fotografii, otrzymanych z obiektów nieruchomych.

F. L.

KOMUNIKATY Z LABORATORJÓW

H. P. Kryńska i W. R. Witanowski. *O przepuszczalności mięśnia sercowego dla jonów sodu i potasu.* (Nadesłane 29.IV. 1931).

W roku 1926 Witanowski i Streef stwierdzili, że przepuszczalność mięśnia sercowego żaby dla jonów potasu jest wprost proporcjonalna do ilości chlorku sodu w płynie Ringera. W sercu znajdują się prawdopodobnie związki potasowe, które mogą tracić potas jedynie drogą wymiany na sól, lub inny kation. Wychodząc z powyższego założenia, autorzy obecnie referowanej pracy stwierdzili, że rzeczywiście mięsień sercowy, przemywany bezpotasowym płynem Ringera, wiąże sól, tracąc potas. Ilość związanego sodu jest jednak mniejsza, niż ilość traconego potasu.

(Zakład Farmakognozji U. J. w Krakowie). Ukaże się w Acta Biol. Exp., t. VI.

Autoreferat.

Józef Mazur. *O zmianie gęstości nitrobenzolu w zależności od temperatury.* (Nadesłane 23.V. 1931).

W związku z pomiarami stałej dielektrycznej specjalnie chemicznie oczyszczonego nitrobenzolu w zależności od temperatury przeprowadziłem badania gęstości nitrobenzolu w obszarze temperatur od 5,4° C do 30° C, stosując metodę H. Kamerlingh Onnesa i I. D. A. Boksa (Comm. Leiden Nr. 170-b); temperaturę wyznaczałem z dokładnością do 0,003° C, zmiany gęstości, analogicznie jak przy pomiarach nad eterem, można było stwierdzić w czwartym, a nawet piątym znaku dziesiętnym.

Gęstość nitrobenzolu rośnie od wartości 1,1916 przy 29° C do 1,2134 przy 9,8° C.

Poczynając od 9,8° C mamy dalszy wzrost wartości gęstości, przyczem bardziej gwałtowny, aż wreszcie przy 5,5°, t. j. w okolicy punktu zestalenia, gęstość wynosi 1,2569. W pracy niniejszej stwierdziłem, że punkt topliwości nitrobenzolu leży napewno przy 5,5° C, przyczem powyżej 5,6° C mamy już wyraźną ciecz. Zaznaczam, że punkt ostrego załamania na krzywej gęstości ciekawej jest również z tego względu, że w tym samym punkcie temperatury stała dielektryczna, jak to w jednej z prac poprzednich wykazałem, doznaje

gwałtownego spadku wartości. Zarówno skok wartości stałej dielektrycznej, jak i ostre załamanie na krzywej gęstości w okolicach punktu 9° C nasunęły przypuszczenie, że mamy tu jakąś bliżej nieznaną przemianę energetyczną nitrobenzolu.

Z Zakładu Fizycznego I Politechniki Warszawskiej. (Ukaże się w Nature i Sprawozd. i Prac. P. T. F.).

Autoreferat.

Mieczysław Wolfke i Józef Mazur. *O dwóch różnych modyfikacjach ciekłego nitrobenzenu.* (Nadesłane 23.V. 1931).

Przebieg stałej dielektrycznej oraz gęstości ciekłego nitrobenzenu w zależności od temperatury, zbadane przez jednego z nas (J. M.) nasunęły przypuszczenie, że w punkcie 9,5° mamy do czynienia z jakąś bliżej nieznaną przemianą energetyczną nitrobenzenu, analogiczną do tej, jaką w ciekłym helu wykryli M. Wolfke i W. H. Keesom (Comm. Leiden Nr. 190-b) oraz w ciekłym eterze M. Wolfke i J. Mazur (Nature 126.684.1930; Sprawozd. i Prace P. T. F. V, 3.200. 1931).

Dla sprawdzenia tego przypuszczenia przeprowadziliśmy badania nad krzywą ogrzewania nitrobenzenu, specjalnie chemicznie oczyszczonego.

W tym celu oziębiano nitrobenzen poniżej temperatury badanego punktu (do 6° C) w naczyniu Dewara, zaopatrzonego w chłodnię poniklowaną i badano zależność ogrzewania się nitrobenzenu, izolowanego od wszelkich wpływów zewnętrznych, od czasu.

Platynowy termometr oporowy, wycechowany przy użyciu odpowiedniego termometru z Laboratorium Kriogenicznego w Lejdzie, służył jednocześnie za mieszaśdełko. Badania, powtórzone trzykrotnie, wykazały, że istotnie w punkcie 9,5° mamy wyraźny przystanek na krzywej, wykazującej wzrost temperatury w czasie. Kąty nachylenia krzywych względem osi temperatury są jednakowe, z czego wnosiśmy, że ciepło właściwe jest jednakowe po obu stronach punktu przemiany.

Z Zakładu Fizycznego I Politechniki Warszawskiej. (Ukaże się w Nature i Sprawozd. i Pracach Pol. Tow. Fizyczn.).

Autoreferat.

Mieczysław Wolfke i Józef Mazur. *O dwóch różnych modyfikacjach ciekłego dwusiarczku węgla.* (Nadesłane 23.V. 1931).

Z pomiarów H. Isnardiego (ZS. f. Phys. 9.153.1922) wynika, że stała dielektryczna dwusiarczku węgla doznaje w punkcie -90°C nagłego skoku. Ponieważ zjawisko to, analogicznie jak w eterze etylowym, zachodzi dla dwusiarczku węgla w znacznej odległości od punktu topliwości (-112°C), powiększiliśmy przypuszczenie, że w punkcie -90° mamy przejście jednej modyfikacji ciekłej w drugą modyfikację dwusiarczku węgla, również ciekłą.

Dla sprawdzenia tego przypuszczenia przeprowadziliśmy badania nad krzywą ogrzewania specjalnie chemicznie oczyszczonego preparatu.

Aparatura, używana przez nas, była ta sama, z której korzystaliśmy podczas pomiarów nad eterem etylowym i nitrobenzenem (Nature 126, 684. 1930).

Dwusiarek węgla oziębiliśmy do -93°C , potem badaliśmy zależność ogrzewania się wymienionej substancji, izolowanej od wszelkich wpływów zewnętrznych, od czasu, który mierzono co 10 sekund.

Pomiary powtórzone pięciokrotnie wykazały, że istotnie w punkcie $-90,03^{\circ}$ mamy wyraźny przystanek na krzywej ogrzewania.

Kąty nachylenia krzywych względem osi czasu są prawie jednakowe, z czego wnosimy, że ciepło właściwe mało się zmienia przy przejściu punktu przemiany.

Pomiary nad przebiegiem współczynnika załamania w zależności od temperatury wykazały również skok w tym samym punkcie.

Zaznaczyć należy, że istnienie dwóch różnych ciekłych modyfikacji dwusiarczku węgla można było wyraźnie zauważyć podczas procesu ochładzania, gdyż fazy te nie mieszają się i pozwalają stwierdzić ostro zaakcentowaną płaszczyznę graniczną; analogicznie przy nader powolnym ogrzewaniu bez mieszania występuje ostro płaszczyzna graniczna między dwiema modyfikacjami ciekłymi; zjawisko to powstaje dlatego, że w punkcie przemiany współczynnik załamania doznaje również skoku.

Ciepło przemiany, obliczone w przybliżeniu z krzywych ogrzewania, wynosi dla siarczku węgla 0,04 kal/gram, dla eteru etylowego — 0,07 kal/gram, dla nitrobenzolu — 0,14 kal/gram, jest zatem we wszystkich przypadkach wielkością tego samego rzędu, co ciepło przemiany helu II w hel I (M. Wolfke i W. H. Keesom, Comm. Leiden, Nr. 190-b).

Zaobserwowane przez nas zjawisko w dwusiarczku węgla jest trzecim przypadkiem stwierdzenia przez nas dwóch różnych modyfikacji w fazie ciekłej u cieczy organicznych. (Nature 126, 684, 1930).

Z Zakładu Fizycznego I Politechniki Warszawskiej. (Ukaże się w Nature i Sprawozd. i Pracach Pol. Tow. Fizyczn.).

Autoreferat.

Stanisław Judycki i Zygmunt Kasprzykowski. *Badanie strat w dielektrykach¹⁾.* (Nadesłane 23.V. 1931).

Tematem powyższej pracy było wyznaczenie strat w dielektrykach w zależności od częstotliwości. Granice na częstotliwość, przy których zostały przeprowadzone badania, wynosiły od 300 000 okr./sek. do 600 000 okr./sek., czyli dla długości fali od 1000 m — 500 metrów. Najważniejszym warunkiem, uwzględnionym przy tego rodzaju pomiarach po raz pierwszy, było utrzymywanie stałej amplitudy natężenia pola.

Badane były następujące dielektryki: parafina, fibra, galalit, bakelit, dellit — podane w kolejności ich dobroci, t. j. malejących strat.

Zakład Fiz. I. Politechn. Warsz.

Autoreferat.

J. Jarocki i A. Demianowicz. *O występowaniu w rzece Wiśle pontyjsko-kaspijskiego obunoga Chaetogammarus tenellus* (G. O. Sars). (Nadesłane 11.VI. 1931).

Autorowie stwierdzili w rzece Wiśle obecność obunoga *Chaetogammarus tenellus* (G. O. Sars), nigdy dotychczas nie obserwowanego w zlewisku Bałtyku. Znalezienie tego skorupiaka zasługuje na szczególną uwagę, jako nowy przykład ingresji typowego przedstawiciela fauny pontyjsko-kaspijskiej do wód środkowej Europy.

Autorowie ustalają przypuszczalną drogę migracji *Chaetogammarus* do dorzecza Wisły oraz podają wyniki analizy morfologicznej okazów wślanych.

(Zakład Zoolog. Uniw. Warsz.). Ukaże się w Bulletin Internat. de l'Acad. Polon. Sc.

Autoreferat.

¹⁾ Refer. na V Zjeździe Fizyków Polskich w Poznaniu dn. 26.IX 1930 r. (patrz artykuł Przeglądu Radjotechnicznego zesz. 8—9, str. 41—45, 1931 r.).

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

„Poradnik dla samouków“, t. IV. (Redaktor S. Michalski). Wydanie nowe. *Zoologia*. I Wydawnictwo Kasy im. Mianowskiego. Warszawa 194, str. 1—451.

Najnowszy tom „Poradnika dla samouków“, stanowiący pierwszy z czterech tomów, przeznaczonych dla zoologii i nauk z nią spokrewnionych, ukazał się w opracowaniu M. Siedleckiego (Kraków), W. Roszkowskiego (Warszawa), H. Hoyer (Kraków), R. Kozłowski (Warszawa), K. Kwietniewskiego (Lwów).

Wstęp ogólny (str. 1—56) napisany przez M. Siedleckiego, obejmuje obszerny wykład o

przedmiocie badań zoologicznych, podziale i wzajemnym stosunku poszczególnych działów zoologii, przyczem w sposób bardzo przekonujący autor podkreślił znaczenie innych gałęzi nauk przyrodniczych oraz matematyki dla rozwoju wiedzy zoologicznej.

Wstęp do stopnia III (str. 57—126) opracował W. Roszkowski. Autor podkreśla, iż do samodzielnej pracy naukowej w dziedzinie nauk przyrodniczych w pierwszym rzędzie uzdolnieni są „samoucy“, t. j. ci pracownicy, którzy od wczesnej młodości dążą do możliwej samodzielności myślowej. Słuchacz szkoły wyższej nie powinien

swej wiedzy czerpać jedynie z wykładów i ćwiczeń, lecz powinien w dalszym ciągu być „samoukiem” w najlepszym tego słowa znaczeniu.

Za wiedzę podstawową w dziedzinie nauk zoologicznych uważa autor morfologię, której też poświęcono najwięcej stosunkowo miejsca w omawianym tomie „Poradnika”.

Dla bliższego zorientowania czytelnika w olbrzymiej dziedzinie bibliografii zoologicznej, autor zestawil: a) szereg podręczników podstawowych w języku polskim i obcych (str. 88—93), b) wstępne podręczniki fizjologiczne (str. 83—95), c) kompendja bardziej wyczerpujące (str. 95—101), d) podręczniki do ćwiczeń, e) książki do czytania uzupełniającego oraz niewielkie monografie poszczególnych zwierząt, f) słowniki zoologiczne, g) źródła bibliograficzne i h) dzieła, poświęcone metodologii zoologii w sensie ogólnym.

Wzorowo napisany jest artykuł H. Hoyer'a, poświęcony anatomii porównawczej zwierząt kręgowych (str. 128—240), z dodatkiem, uwzględniającym specjalnie zwierzęta domowe (str. 240—250). Autor, twórca jednej z najlepszych szkół anatomopornawczych w Europie, zachęca czytelnika do podjęcia samodzielnych poszukiwań naukowych.

„Toteż najlepszą radę, jaką można dać początkującemu, jest ta — pisze autor — aby umożliwić sobie przystęp do takiej pracowni, w której znajdzie życzliwego mu kierownika i doradcę. Pracownice powinny być magnesem, przyciągającym do siebie siły chętne i pracowite bez względu na to, jaki zawód sobie kiedyś obiorą w życiu... Kto przebył czas jakiś w pracowni i opracował jakąś kwestję, zapatruje się na naukę poważniej i będzie np. bezwzględnie lepszym nauczycielem niż ten, kto przeszedł tylko przepisane kursa”.

W artykule Hoyer'a znajdujemy poza wstępem i wskazówkami dla studujących, bardzo obszerną bibliografię poszczególnych działów anatomii porównawczej, uwzględniającą historię tej nauki, technikę badań i dydaktykę. Artykuł ten, jeden z najlepszych, jakie się ukazały w nowym wydaniu „Poradnika” kończy autor uwagami, poruszającymi współczesne zagadnienia i kierunki anatomii porównawczej oraz organizacji pracy w tej dziedzinie.

Ze względów praktycznych poświęcono anatomii człowieka, stanowiącej właściwie jedną gałąź anatomii kręgowców, odrębny artykuł, pióra również H. Hoyer'a (str. 251—296). W rozdziale tym autor podał bardzo dużo wskazówek, przystosowanych do potrzeb słuchaczy wydziałów lekarskich, kierowników wychowania fizycznego, dentystów etc.

Artykuł, dotyczący paleozoologii, opracowany został zbiorowo przez H. Hoyer'a i R. Kozłowskiego. Współpraca ta dała cenny wynik. W artykule tym znajdujemy obok omówienia szeregu ogólnych zagadnień, jak powstanie życia na ziemi, wymieranie gatunków etc. — bardzo dokładne informacje, dotyczące stanu obecnego paleontologii w Polsce i zagranicą.

Ostatni rozdział, dotyczący anatomii porównawczej zwierząt bezkręgowych, opracował R. Kwietniewski (str. 373—450).

Autor podkreśla, iż oddzielne omawianie zwierząt kręgowych oraz zwierząt bezkręgowych może być usprawiedliwione względami dydaktycznymi. Zwierzęta bezkręgowe (*Invertebrata*) nie przedstawiają, jak wiadomo, jednostki klasyfikacyjnej równorzędnej z grupą kręgowców (*Vertebrata*).

O ile pod względem treści omawiany tom „Poradnika” przedstawia (zwłaszcza w niektórych artykułach) wartość bardzo dużą, to w dziedzinie

bibliografii spotykamy sporo braków. Zwłaszcza dotyczy to informacji, odnoszących się do podręczników bardziej używanych. Cały szereg z nich cytowany jest w wydaniach już przestarzałych.

Tak np. znany podręcznik histologii Szymonowicza polecony jest w pierwszym wydaniu polskim (z r. 1921), podczas gdy istnieje drugie wydanie polskie z r. 1924, różniące się treścią i zawierające niektóre nowe rysunki.

Podobne usterki znaleźć można na wielu stronach wskazówek bibliograficznych.

Kończąc niniejsze omówienie, winniśmy podkreślić staranną szatę zewnętrzną nowego wydania „Poradnika”.

Piotr Słonimski.

Waniczek Helena. *Badania nad kilkoma gatunkami rodzaju Asplanchna Gosse (A. girodi de Guerne, A. brightwellii Gosse, A. priodontia Gosse)*. Prace Państwowego Muzeum Zoologicznego. Tom VIII, zes. 3—4, 1930, str. 1—322.

Badania autorki dotyczą anatomii trzech gatunków wrotków (*Rotatoria*) z rodzaju *Asplanchna* Gosse.

Główna uwaga autorki skierowana została na gatunek *Asplanchna girodi* de Guerne, dwa inne (*Asplanchna brightwellii* Gosse i *A. priodontia* Gosse) uwzględnione zostały, jako materiał porównawczy.

Waniczkówna opracowała w sposób bardzo dokładny anatomję rodzaju *Asplanchna*, uwzględniając analizę elementów komórkowych wszystkich systemów narządów.

Praca ta zawiera poza tem szereg danych, dotyczących fizjologii, biologii i systematyki badanych gatunków (między innymi ciekawe obserwacje o anatomii i występowaniu samców) etc.

Z punktu widzenia ogólnego, poszukiwania autorki rzucają nowe światło na teorię Martinięgo (o stałości liczby komórek względnie jąder u danego gatunku wrotka), ograniczając stałość liczby komórek tylko do narządów jednokomórkowych oraz do tych narządów wielokomórkowych, których elementy są bardziej zróżnicowane. W gruczołach żółtkowym bowiem obserwowała autorka znaczne różnice w liczbie jąder, wahające się u *Asplanchna girodi* de Guerne w granicach od 27 do 56, u *Asplanchna brightwellii* Gosse zaś od 40 do przeszło 60.

Omawiana praca napisana została w roku 1918 i mimo przedstawienia jej w tymże czasie w Akademii Umiejętności w Krakowie, nie mogła do tej pory ukazać się w druku. Na przeszkodzie stały poważne trudności wydawnicze, gdyż badania swe zestawiała autorka na przeszło 300 stronach druku, ilustrując je bardzo okazałą liczbą rycin, umieszczonych na 12 tablicach litografowanych.

Publikując ją (w języku niemieckim) w redakcji pierwotnej Waniczkówna uwzględniła nowsze piśmiennictwo (zwłaszcza badania Nachtwey'a) w szeregu odsyłaczy, umieszczonych w różnych częściach pracy.

Ukazanie się tej cennej i bardzo wyczerpującej rozprawy zawdzięczamy redakcji „Prac Państwowego Muzeum Zoologicznego” w Warszawie, która w tak ciężkich czasach dla nauki polskiej, zdołała się na ten piękny czyn wydawniczy.

Piotr Słonimski.

T. Zwoliński. *Tatry*. Część wschodnia: Tatry Wysokie i Bielskie. Podziałka 1:40.000. Wydawnictwo: Książnica — Atlas. Lwów — Warszawa 1931.

Znany już publiczności z dawniejszej swej działalności wydawniczej dotyczącej Tatr (mapy,

przewodniki, pocztówki) p. Tadeusz Zwoliński wydał ostatnio nową mapę Tatr.

Poprzednia jego mapa kolorowa Tatr Wysokich miała, przy wszystkich zresztą zaletach, tę niedogodność, że nie obejmowała właściwie żadnej grupy Tatr w całości. Obecna mapa tej usterki już nie posiada, gdyż obejmuje całe Tatry Wysokie i Bielskie. Wykonana jest w zasadzie w sposób podobny jak poprzednia, tylko ma w stosunku do niej cały szereg zalet. O naczelnym zalecie już wspomnieliśmy. Dalej rzeźba terenu oddana jest znacznie dokładniej. Uwzględnione są w wielu przypadkach nawet dla ogółu turystów zgoła nieznane (i nieprzydatne zresztą) szczegóły, jakieś boczne żleby, kominy, półki i t. d., co świadczy tylko o bardzo sumiennym przestudiowaniu terenu przez samego autora. Podobnie ma się rzecz z zasięgami lasów i kosówki. Tu również nie znać dążeń do schematyzacji. Bardzo sumiennie wyznaczane są mniej lub więcej znane jaskinie. Przyczyni się to niewątpliwie do lepszego poznania podziemnego świata Tatr. Przyjemną dla turystów i taterników nowością jest zaznaczenie koleb, dających pomieszczenie przynajmniej dla 5 osób. Przy obecnej dążności w turystyce wysokogórskiej do obywania się bez schronisk budowanych, powyższy szczegół w mapie podnosi bardzo jej wartość dla turystyki. Drogi i ścieżki są dokładnie sklasyfikowane i oznaczone. Podano stacje górskiego pogotowia ratunkowego. Dokładne wyodrębnienie kompleksu leśnego podnosi wartość mapy dla narciarstwa. Mapa zawiera cały szereg mało dawniej znanych lokalnych nazw ludowych, odnoszących się szczególnie do zboczy, grzbietów, polan i t. d. Ten znów szczegół zasługuje na uznanie ze względu na ochronę swojszczyzny, która m. in. dba też (i słusznie) o zachowanie pierwotnych nazw, ginących nieraz w morzu niepamięci lub nazw importowanych przez element napływowy. Nazwy po stronie słowackiej są w dwu językach. Koloryt naogół przyjemny dla oka, rysunek skał wyraźny, a mimoto nie zacierający całości.

Są oczywiście i usterki, ale jeśli w jakim dziele ludzkim można się ich dopatrzeć, to już w mapie chyba najmiej.

Nie zmniejszą one jednak w żadnym razie wielkiej wartości mapy, będącej owocem długoletnich studiów i wędrówek autora. Mapa odda niewątpliwie wielkie usługi zarówno turystyce i narciarstwu, jak przyrodnikowi i etnografowi.

M. Sokołowski.

Wł. Midowicz i St. Merta: *Zwardoń i okolica*. Przewodnik narciarski. Żywiec — Biała 1931.

Do niedawna prawie zupełnie nieznany Zwardoń leży w południowo-zachodnim bastionie Rzezypospolitej u zbiegu granic Śląska i Małopolski z granicą Państwa. Położony wysoko nad poziomem morza u stóp podwójnej przełęczy w głównym grzbiecie Beskidów Zachodnich posiada doskonałe warunki narciarskie. Kiedy w całych Beskidach biała pokrywa stopnieje już w promieniach słońca, narciarze mogą jechać do Zwardonia i śnieg ich na pewno nie zawiedzie. Przeważnie północne stoki nie pozwalają na tworzenie się szreni, co w znacznej mierze przyczynia się do uprzyjemnienia długich zjazdów. Zwardoń posiada obecnie skocznnię narciarską, dwie stacje turystyczne i liczne kwatery dla narciarzy i turystów, nie więc dziwnego, że w każdą niedzielę czy święto ciągną tam liczne rzesze narciarzy nie tylko ze Śląska, Małopolski Zachodniej, lecz nawet i z dal-

szych okolic kraju. Jak mnie poinformowano, miejscowe czynniki rozpoczęły starania, aby mistrzostwa narciarskie Polski w roku przyszłym odbyły się w Zwardoniu. Jeżeli do tych doskonałych warunków narciarskich dodamy nadzwyczajnie piękno okolicy, można słusznie powiedzieć, że Zwardoń jest rajem dla narciarzy-turysty.

Ale, że nic na świecie nie jest doskonałe, więc i ten raj miał jeden „minus”. Był nim zupełny brak przewodnika, co zwłaszcza nieznaną okolicy dawało się przykro we znaki. Dlatego też przewodnik p. Wł. Midowicza i St. Merty, wydany nakładem Koła Narciarzy w Żywcu i Sekcji Narciarskiej w Białej przy Oddziale Babiogórskim Polskiego Towarzystwa Tatrzańskie, został z radością przyjęty przez szerokie koła narciarzy, odwiedzających tę modną dziś okolicę. Praktyczny format, piękna i estetyczna okładka, sprawiają, że z przyjemnością książeczkę bierzemy w rękę, a piękna ta szata zewnętrzna odpowiada w zupełności treści.

Ze wstępu do przewodnika dowiadujemy się historii „odkrycia” Zwardonia dla narciarstwa, poznajemy jego topografię i warunki klimatyczne, gospodarkę turystyczną i narciarską, koszt utrzymania i miejscowe stosunki.

Na treść zasadniczą składa się opis kilkunastu dalszych i bliższych wycieczek, oraz objaśnienie o najdogodniejszych boiskach narciarskich. Opis dróg przejrzysty i dokładny. Jako jedną z wielu dodatnich cech przewodnika należy podnieść ponumerowanie poszczególnych odcinków dróg, wzorem przewodników tatrzańskich. Przyczynia się to do łatwiejszej orientacji, a zarazem przewodnik zyskuje na zwiezłości i krótkości przez możliwość zastąpienia już raz opisanych dróg cyframi.

Na zakończenie podają autorzy opis Zwardonia jako letniska i wycieczek, które można odbywać w lecie. Do przewodnika dołączony jest szkic wszystkich wymienionych szlaków narciarskich. Szkoda tylko, że nie zaznaczono na tej mapce przynajmniej głównych grzbietów górskich lub rzek. Ułatwiłoby to znacznie orientację i korzystanie z mapki w terenie.

Przewodnik jako całość jest niejako miniaturą encyklopedją dla narciarza lub turysty przybywającego do Zwardonia. Spełnia on znakomicie swe zadanie i zasługuje na gorące poparcie i rozpowszechnienie.

Maciej Zajackowski.

Lublinerówna Karolina. *Torfowce*. Wydawnictwo Naukowego Towarzystwa Pedagogicznego. Warszawa — Lwów 1930.

Praca p. Lublinerówny jest niejako pierwszym wyłomem w tem uprzywilejowaniu, jakim dotychczas darzono u nas rośliny kwiatowe. Mamy w literaturze przyrodniczej polskiej szereg dzieł obejmujących systematykę roślin kwiatowych, natomiast brak było dzieł, traktujących o roślinach niższych, co znacznie utrudniało poznanie występujących u nas roślin. Praca więc p. Lublinerówny jest w tym zakresie pierwszą, obejmującą jedną z ciekawszych roślin i mających wielkie znaczenie, jakimi są torfowce; według przekonania autorki torfowce „są materiałem odpowiednim dla nauki w szkole średniej, gdyż można na nich z łatwością zbadać cały szereg ciekawych zjawisk biologicznych”. W pierwszej części autorka podaje treściwie stanowisko systematyczne i zmienność, występowanie i zbiór, budowę anatomiczną, rozmnażanie i wzrost, natomiast w drugiej części klucz do oznaczania sekcji i gatunków mchów torfowych, wreszcie autorka podaje dokład-

ne opisy 35 gatunków tych roślin, bogato ilustrowane oryginalnymi rysunkami. Praca zasługuje bardzo na zapoznanie się z nią i jest wręcz niezbędną dla pracowni przyrodniczych.

January Kołodziejczyk.

Kulczyński Stanisław. *Atlas flory polskiej*. (Florae Polonicae Iconographia), tom III. Zeszyt 2 (41 tablic). Cyperaceae - Caricoideae. (Pars 1) opracował Józef Mądalski. Nakładem Polskiej Akademii Umiejętności. Kraków. 1930.

Jest to pierwszy zeszyt wielkiego, monumentalnego wydawnictwa Atlasu „Flory Polskiej”, podjętego pod redakcją Stanisława Kulczyńskiego, a wydawanego przez Akademię Umiejętności w Krakowie. Wydawnictwo zainicjowane jeszcze w 1913 roku przez ś.p. Marjanę Raciborską, ma być ilustracyjnym uzupełnieniem i drugą częścią opisowej „Flory Polskiej”, wydawanej również przez Akademię Umiejętności od roku 1918 (dotychczas wyszły z druku cztery tomy). Atlas więc ma zawierać ryciny wszystkich we „Florze Polskiej” opisanych gatunków roślin naczyniowych. Ryciny atlasu przytem są wykonane na podstawie oryginalnych krajowych okazów roślinnych z dokładnym podaniem, kto, kiedy i gdzie te rośliny zbierał. „Szczególniejszą uwagę położono na gatunki krytyczne i gatunki autorów polskich. Formy krytyczne opracowane są na podstawie okazów, pochodzących z klasycznego stanowiska, i o ile to możliwe, zebranych i oznaczonych przez wchodzącego w grę autora. Tym sposobem ryciny Atlasu dają nietylko wgląd w morfologiczne cechy gatunków rosnących w Polsce, ale równocześnie zyskują wartość dokumentu, pozwalającego ocenić przy krytycznych pracach systematycznych rzeczywistą wartość systematyczną form uznawanych przez polskich autorów za dane gatunki lub odmiany”. Pierwszy zeszyt, obejmujący kilkadziesiąt gatunków z rodziny Cyperaceae w opracowaniu i z rysunkami Józefa Mądalskiego daje nam pojęcie o całości. Są to duże tablice, wykonane czarnym tuszem; każda tablica zawiera pokrój całej rośliny, szczegóły morfologiczne, a także i budowę anatomiczną, rysunki przytem są wykonane z artystycznym i drobiazgowością. Krótki tekst polski i łaciński informuje nas o rysunkach z zaznaczeniem ich powiększenia oraz podaje źródła skąd dana roślina była brana; numeracja gatunków jest ta sama co i we „Florze Polskiej”. Całość dzieła obejmie około 100 zeszytów w 20 tomach, każdy zaś zeszyt zawierać będzie około 30—40 tablic oraz tekst objaśniający. Będzie to więc wydawnictwo monumentalne, niezwykłe doniosłe dla badań nad szatą roślinną kraju¹⁾.

January Kołodziejczyk.

Maurycy Maeterlinck. *Życie mrówek*. Przekład polski Adama i Marji Czartkowskich. Poznań, wyd. R. Węgnera, str. 249. Bez daty.

Książka Maeterlincka jest ostatnią częścią trylogii, poświęconej owadom społecznym: pszczołom, termitom i mrówkom. Autor nadaje jej postać roz-

prawy naukowej i przytacza w końcu obszerny, bo obejmujący 126 pozycji, spis literatury myrmekologicznej. Poza wstępem historycznym, książka zawiera następujące rozdziały: Wiadomości ogólne, Tajemnice mrowiska, Zakładanie gniazda, O gniazdach, Wojny, Porozumiewanie się i orientacja, Mrówki pasterki, Mrówki grzybiarki, Mrówki rolniczki, Mrówki prądky, Mrówki miodonośne, O pasorzytach, Epilog i Bibliografia. W każdym niemal rozdziale autor przeprowadza porównanie mrówki z człowiekiem, najczęściej na niekorzyść tego ostatniego.

Pomimo swego układu, książka Maeterlincka nie jest dziełem przyrodniczym. Nie dlatego, aby autor nie posiadał dostatecznych wiadomości myrmekologicznych: przeczytał przecież więcej rozpraw specjalnych, niż niejednen przyrodnik. Raczej dlatego, iż brak mu obiektywnego krytycyzmu w operowaniu faktami. Bo też i myślą przewodnią nie jest tu wcale życie mrówek. Problemem zasadniczym książki jest ułomność społeczności ludzkiej. Opisuąc różnorodne przejawy uczuć i inteligencji mrówki, autor jakby się zastanawiał, jakie cechy i jakie zalety pragnąłby widzieć u człowieka. Książka jest wyraźnie smutna, owiana duchem zniechęcenia do ludzkości, która pomimo tylu wieków cywilizacji nie umie często wznieść się ponad poziom barbarzyński. Stąd u Maeterlincka poszukiwanie ideałów poza społeczeństwem ludzkim i stąd jego powiedziałbym inspirowane mniemanie o inteligencji i doskonałości owadów.

Przytoczę parę przykładów. Omawiając formę „rządu” w mrowisku, autor pisze: „Pamiętajmy, że w danym razie dokonywa się wszystko pod znakiem jedności i miłości — miłości czystej i bezinteresownej, o której my, ludzie, nigdy nie będziemy mieli należytego pojęcia, co tem więcej mocy i trwałości nadaje społeczeństwu mrówek” (str. 35). „Postać rządu jest tu wyższa od tej, którą gdziekolwiek realizuje człowiek” (str. 37). „Dla nas dziś jest to już faktem najzupełniej pewnym, że mrówka jest niezaprzeczenie jednym z najszlachetniejszych, najmiłsierniejszych, najbardziej oddanych, wspaniałomyślnych i altruistycznych wśród stworzeń, które bytują na naszej planecie” (str. 42). Opisuąc wojny mrówek, autor podnosi ich stronę kulturalną: „Widzimy więc, że mrówki, zgodnie ze swoimi zasadami, starają się wykonać swą wojenną wyprawę w możliwie jak najmniejszą krzywdą dla napastowanych” (str. 99). „W świecie ludzkim szczęście jest przedewszystkiem negatywne i pasywne; czujemy się szczęśliwi wówczas, gdy nie cierpimy. U mrówek jest ono uczuciem pozytywnym i czynnym, jak gdyby pochodziło z jakiejś innej planety. Fizycznie, czy organicznie mrówka czuje się szczęśliwą wówczas, gdy uszczęśliwia wszystkich naokoło siebie” (str. 230). „Nieznane, które nas prowadzi, samo nie wiedząc dokąd” uczyniło być może trzy próby na termitach, pszczołach i mrówkach, zanim rzuciło w wieczność rodzaj ludzki. „Czyżbyśmy byli czwartą próbą i niestety czwartą nieudaną próbą?” (str. 237).

Trudno jest istotnie polemizować z tem stanowiskiem. O ile chodzi o mrówki, było ono bardzo popularne za czasów Darwina i Romanesa. Obecnie jednak zasadniczo inaczej zapatrujemy się na psychologię zwierzęcą i ten nasz pogląd, być może mniej poetycki, pozwolił nam dostrzec i rozwiązać wiele nowych problemów, o których Maeterlinck wcale nie wspomina. Można było dobrać w myrmekologii szereg przykładów, o wiele ciekawszych pod względem naukowym i o wiele ważniejszych pod względem moralnym. Oparcie się na przestarzałym i nieraz bezwartościowym materiale faktów musi z konieczności doprowadzić do błędnych konsekw-

¹⁾ Cena obecnie wydanego zeszytu (Tom III, z. 2) wynosi w handlu księgarskim zł. 30. Towarzystwa Naukowe mogą nabywać go wprost w Ekspedycji wydawnictw Polskiej Akademii Umiejętności, Kraków, Sławkowska 17, w cenie zł. 20. Koszta przesyłki zł. 1.70.

cyj filozoficznych. Wszystko to jest bardzo piękne, ale ... nieprawdziwe. W rzeczywistości bowiem mrówki żyją w swoim własnym świecie, w którym nasze ludzkie kategorie miłości, nienawiści, szlachetności, obowiązku, pracowitości i t. d. są tylko pustym dźwiękiem. Doskonałość społeczeństwa owadziego na gruncie ludzkim byłaby najpotworniejszą formą niewolnictwa. Hearn w jednej ze swych nowelek japońskich, poświęconej mrówkom, zastanawia się nad tem, co by się stało, gdyby społeczeństwo ludzkie, podobnie jak społeczeństwo owadzie, składało się z kastratów, z osobników bezpłciowych. Społeczność bez namiętności, bez ambicji, bez dążeń, bez pożądania, bez wszystkich tego, dla czego warto jest żyć na świecie. I to ma być ten ideał, którego mamy mrówkom zazdrościć? Społeczństwo nasze jest bardzo niedoskonałe, dużo w niem pierwiastków barbarzyństwa, ale można w niem prowadzić szlachetną walkę o ideały etyczne i intelektualne. A ideał etyczny, polegający na tem, że człowiek nie popelnia czynów niemoralnych, gdyż uległ fizycznej i duchowej kastracji i niczego nie pożąda, jest ideałem wątpliwej wartości.

Oto tragedia pisarza. Zwątpił on o człowieku, w którym nie dostrzega cech szlachetnych, jakkolwiek samo pojęcie szlachetności jest pojęciem specyficznie ludzkim, nie zapożyczonym bynajmniej od termitów lub mrówek. Dostrzega natomiast cechy te tam, gdzie są one tylko pustym dźwiękiem. Piękne jest dzieło Maeterlincka. Jednak źle informuje o mrówkach i jest bardzo niesprawiedliwe, gdy idzie o człowieka.

Przekład polski jest bez zarzutu.

Jan Dembowski.

Das Lebensproblem im Lichte der modernen Forschung. Meyer w Lipsku, 1931, 450 str.

Spis rozdziałów: L. Weickmann i P. Mildner. Warunki życia we wszechświecie. L. Rhumbler. Nieorganiczno-organiczne graniczne zagadnienia życia. O. Kestner. Czynności życiowe. J. v. Uexküll. Organizm a świat otaczający. R. Woltereck. Dziedziczność. G. Wolff. Życie i dusza. H. Driesch. Istota organizmu.

OCHRONA PRZYRODY.

W OBRONIE ZAGROŻONEJ PRZYRODY TATR.

Działalność jaką na terenie Tatr rozwinął ostatnimi czasy Klub Czeskosłowackich Turystów musi wywołać jedynie jak najpoważniejsze obawy o całość tego najpiękniejszego gniazda Karpat. Klub niepomny na zobowiązania o charakterze międzynarodowym i na prowadzoną od dziesiątka lat akcję zmierzającą do stworzenia w Tatrach Parku Narodowego polsko - czeskosłowackiego podjął prace zmierzające do urzeczywistnienia projektów dróg, kolejek i hoteli szczytowych, co stoi oczywiście w jaskrawej sprzeczności z uznaniem dziś powszechnie hasłami ochrony przyrody i z przyjętymi już poprzednio przez Klub zobowiązaniami.

Społeczeństwo polskie nie może zachowywać się biernie wobec powyższych zamiarów, lecz musi wypowiedzieć swe zdanie i swe życzenie w sprawie ochrony przyrody Tatr, które w całości, mimo istnienia formalnych granic, były i będą zawsze terenem jak najwyższej polskiej działalności naukowej, artystycznej i turystycznej.

Z tego powodu Liga Ochrony Przyrody podejmuje akcję mając na celu zorganizowanie opinii polskiego społeczeństwa w powyższej sprawie i przesłanie jej odpowiednim czynnikiem w Czeskosłowacji.

W tym celu przesyła Liga całemu szeregowi Instytucji, Towarzystw i osób prywatnych związanych bezpośrednio lub pośrednio z pracami nad ochroną przyrody załączoną niżej odezwę do społeczeństwa Czeskosłowacji, z prośbą o wiadomości listowne o swej zgodzie z powyższą odezwą najdalej do 31 maja r. b. Odezwa ta wraz z wykazem Instytucji i osób prywatnych, które do niej się przyłączą będzie następnie ogłoszona drukiem i rozesłana do ważniejszych instytucji kulturalno - oświatowych i turystycznych, do redakcji czasopism, do osób prywatnych i t. d. w Czeskosłowacji.

Liga Ochrony Przyrody ma nadzieję, że odezwa ta stanie się poważnym argumentem w ręku tamtejszych czynników, pracujących na polu ochrony Tatr.

Akcja niniejsza nie może być żadną miarą poczytana jako mieszanie się w wewnętrzne stosunki obcego państwa, gdyż — jak to już raz podkreśliliśmy — sprawa ochrony Tatr i Parku Narodowego Polsko - Czeskosłowackiego na ich terenie jest sprawą o charakterze międzynarodowym.

M. Sokołowski.

ODEZWA.

LIGA OCHRONY PRZYRODY W POLSCE.

Do

Społeczeństwa Czeskosłowacji.

Opinię społeczeństwa polskiego niepokoją od dłuższego czasu wiadomości o różnych zamierzonych, bądź też — co gorsza — już dokonywanych pracach na czeskosłowackim obszarze Tatr, zagrożających w najwyższym stopniu ich pierwotnej przyrodzie, która jest ich największą wartością i siłą przyciągającą turystów całego świata. Praca codzienna oraz naoczni świadkowie alarmują nas wiadomościami, że przepiękna i pierwotna Dolina Koprowa uległa już zniszczeniu przez przeprowadzenie jej dnem szerokiej drogi jezdnej, że takie samo niebezpieczeństwo zagraża Dolinie Kiezmarskiej, gdzie rozpoczęto już pomiary celem budowy drogi jezdnej do Zielonego Stawu Kiezmarskiego, oraz Dolinie Łatanej i Zuberskiej, w których drogi jezdne częściowo już nawet przeprowadzono, a nawet Dolinie Kamiennego Stawu i Białej Wody. Wiadomą jest rzeczą, że Klub Czeskosłowackich Turystów rozważa projekt schroniska na Przełęczy Wąga i na polanie pod Wysoką. W rozmaitych organach prasowych pojawiają się ciągle wiadomości o coraz nowych projektach schronisk w różnych miejscach czeskosłowackiej strony Tatr, z których niektóre są potrzebne, ale wiele z nich zbytecznych i grożących zniszczeniem przyrody tatrzańskiej. Do głębi poruszyły nas również wieści o planach budowy kolejek szczytowych, na Garluch, Sławkowski, bądź Łomnicę z obserwatoriami meteorologicznymi na szczytach i z sanatorium wzdłuż trasy kolejek. Wyrazem niepokoju, jaki wskutek tego opanował społeczeństwo nasze, była odezwa

do turystów czeskosłowackich Walerego Goetla, w której autor, znany turysta, wiceprezes Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego i delegat Państwowej Rady Ochrony Przyrody dla spraw parków narodowych czeskosłowacko - polskich oraz prezes Asocjacji Słowiańskich Towarzystw Turystycznych, zwrócił się do Was z gorącym apelem o wstrzymanie zbyt daleko idącego cywilizowania i wykorzystywania Tatr i o ochronę ich przyrody.

Do tej opinii W. Goetla przyłączają się obecnie wszystkie podpisane niżej osoby i organizacje naukowe, społeczne i kulturalne w Polsce, dając tym wyraz jednomyślniej opinii tych sfer społeczeństwa polskiego.

Wiadomości o dokonywanych bądź też zamierzonych niszczeniach Tatr przyjmujemy z równym smutkiem jak ze zdumieniem. Od szeregu bowiem lat słyszeliśmy zapewnienia o żywej współpracy Polski i Czechosłowacji nad zachowaniem pierwotnej przyrody Tatr i nad stworzeniem z nich pierwszego w Europie międzynarodowego Parku Narodowego.

Już Komisja Delimitacyjna czeskosłowacko-polska w roku 1924 w tak zwanych protokołach krakowskich, zatwierdzonych przez Radę Ambasadorów 5.IX.1924 r. postanowiła zalecić obu rządów między innymi zawarcie konwencji o Parkach Narodowych, co również znalazło odpowiedni wyraz w dalszych krokach sfer rządowych. Byliśmy dalej świadkami, jak w roku 1925 z inicjatywy Czeskosłowackiej Akademii Nauk i Polskiej Akademii Umiejętności odbyła się w Krakowie konferencja przedstawicieli nauki czeskosłowackiej i polskiej, którzy, nawiązując do wspomnianych wyżej aktów międzynarodowych, ustalili ogólne zasady realizacji przyszłych parków pogranicznych, w szczególności zaś Parku Tatrzańskiego, w specjalnych opublikowanych protokołach i wydali odezwę do obu narodów, mającą na celu spopularyzowanie idei Parku.

Z radością czytaliśmy wiadomość, że na Zjeździe Asocjacji Słowiańskich Towarzystw Turystycznych w roku 1926 w Pradze dwa największe towarzystwa turystyczne Czechosłowacji i Polski, Klub Czeskosłowackich Turystów i Polskie Towarzystwo Tatrzańskie, zgodnie z opinią całego świata słowiańskiego, poparły gorącą ideę Parku Narodowego w Tatrach i powzięły wiążącą uchwałę zaprzestania już nadal wszelkiego nadmierne go udostępniania Tatr, budowy nowych dróg jezdnych w głębi Tatr, zbyt szerokich ścieżek, zbyt wielkiej liczby i w niedostępnych miejscach stawianych schronisk. Żywo stoi nam w pamięci Zjazd przedstawicieli ochrony przyrody czeskosłowackiej, rumuńskiej i polskiej w Krakowie w roku 1929, który był dalszym dużym krokiem ku realizacji upragnionego celu — ku ogłoszeniu całych Tatr Parkiem Narodowym.

Z prawdziwym zadowoleniem dowiadywaliśmy się o postępkach akcji rządu czeskosłowackiego wykupna przezeń z rąk prywatnych obszarów leśnych w Tatrach pod przyszły Park Narodowy. Te poważne postępy pracy, jakoteż wysoki autorytet sfer rządowych, naukowych i społecznych nią kierujących w obu krajach, dawały społeczeństwu naszemu pełną rekojmie, że cała akcja będzie się pomyślnie rozwijać, że niedługo będzie już czas dzielący nas od radosnej chwili ogłoszenia Parkami Narodowymi Tatr, a za nimi Babiej Góry, Pienin i niektórych obszarów Beskidów Wschodnich, na przylegających do siebie obszarach Czechosłowacji i Polski.

To też rozumiecie chyba nasze wielkie zaniepokojenie na wieść o wszelkich poczynaniach, godzących w całość pierwotnej przyrody Tatr. I nie

temu się dziwimy, że pomysły takie wogóle u Was powstają, gdyż i u nas wylaniają się podobne projekty (np. udaremniony projekt kolejki zębatej na Świnicę). Ale to nas napawa zdumieniem, że projekty takie są poważnie rozpatrywane, a co najgorsza, częściowo realizowane. Czyżby więc cała przeszłość 10 lat trwająca współpraca nad ochroną Tatr i Parkiem Narodowym miała zostać przekreślona? Czyżby nic nie znaczyły opinie najwyższych autorytetów naukowych i społecznych obu państw? Czyżby zgodna wola lepiej myślącej i miłującej szczerze Tatry i piękno przyrody górskiej większości Waszego narodu miała ulec grupie ludzi, dla których małostkowe i lokalne interesy materialne są głównym celem?

Pamiętajcie, że raz zrobiony wyłom w zasadzie nietykalności Tatr i innych pogranicznych gór, będzie dla nich i dla idei pogranicznych Parków Narodowych wyrokiem śmierci, a zniszczenie pierwotnego piękna Tatr będzie się równało niepowrotnemu pozbawieniu tych gór ich największej wartości tak ideowej, jak gospodarczej.

Zwracając się do Was z apelem o wzmocnienie obrony piękna Tatr przed grożącymi im niebezpieczeństwami i o przyspieszenie akcji utworzenia z Tatr Parku Narodowego także i po Waszej stronie, podkreślamy, że czynimy to w przekonaniu, że tak dla Waszej, jak naszej strony Tatr, jest to jedynie trwałe zabezpieczenie przyszłości tych przez nasze narody tak ukochanych gór. W ścisłej ochronie wspaniałego krajobrazu tatrzańskiego, górskich lasów, jedynej w swoim rodzaju górskiej roślinności oraz ginącego świata zwierzęcego, w ten sposób, jak to zostało już ujęte w protokołach obu Akademii Umiejętności, leży jedyny program pracy w Tatrach tak dla człowieka kultury i nauki, jak dla turysty. Program ten bowiem łączy się w jedną nierozrwalną całość z uregulowaniem turystyki i podniesieniem jej poziomu, realizacja tego programu doprowadzi do dalszego jeszcze wzmocnienia ruchu turystycznego w całych Tatrach po obu stronach granicy, otwartej dla ruchu turystycznego obu społeczeństw. Program ten przyniesie również wzmocnienie rozwoju Waszych i naszych lotnisk i uzdrowisk, leżących u podnóża Tatr, a połączonych, jakbyśmy tego pragnęli, wielką i wspaniałą szosą, biegnącą dookoła całych Tatr.

Hasło: Jak największe udostępnienie i podniesienie cywilizacyjne podnóża Tatr, a zachowanie ich wnętrza w stanie o ile możności nietkniętym, niech będzie naszym wspólnym hasłem!

Gdy je zrealizujemy, ściągniemy w Tatry szerokie rzesze turystów z całego świata, którzy podziwiać będą piękno świata gór, zachowanego w Tatrzańskim Parku Narodowym, w Środkowej Europie, gdzie tak trudno już o pierwotną przyrodę. Przyszłym zaś pokoleniom naszych narodów przekażemy w zabezpieczonej formie największy skarb przyrody pogranicza naszych obu państw, jakim są Tatry.

Po zrealizowaniu z naszej strony całkowicie utworzenia pierwszego pogranicznego Parku Narodowego w Pieninach i znacznie zaawansowanych przygotowaniach do utworzenia takichże Parków w Tatrach, na Babiej Górze i w Beskidach Wschodnich, oczekujemy odpowiednich kroków z Waszej strony, a to w myśl naszych obopólnych zobowiązań i w myśl szczytnych haseł kultury Słowiańszczyzny!

(—) *Bolesław Hryniewiecki*
Przewodniczący Ligi Ochrony Przyrody.

(—) *Marjan Sokołowski*
Zastępca przewodniczącego

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

W. H. KEESOM W WARSZAWIE.

W pierwszych dniach maja na zaproszenie Polskiego Towarzystwa Fizycznego i Politechniki Warszawskiej przybył słynny uczony holenderski W. H. Keesom, dyrektor Instytutu Kriogenicznego w Lejdzie. Instytut w Lejdzie jest jednym z najważniejszych instytutów fizycznych badawczych na całym świecie; jest on poświęcony wyłącznie badaniom własności materji w temperaturach bardzo niskich. Prace Instytutu mają znaczenie epokowe, że wymienimy tylko skroplenie (1908) i zestalenie (1926) helu, osiągnięcie temperatury 0,82 w skali bezwzględnej (1921), odkrycie zjawiska nadprzewodnictwa. Wizyta p. Keesoma w Polsce miała znaczenie specjalne ze względu na rolę, jaką w dziedzinie niskich temperatur odegrała nauka polska. P. Keesom wygłosił w Warszawie dwa odczyty: 4 maja w Towarzystwie Fizycznym o „Badaniach w temperaturach bardzo niskich” i 5 maja w auli Politechniki o „Stanach skupienia helu”. Ten ostatni odczyt podamy osobno w streszczeniu. W odczytach swoich prelegent złożył hołd pracom Olszewskiego i Wróblewskiego nad skropleniem tlenu, azotu, powietrza, oraz podkreślił znaczenie badań, wykonanych w ostatnich latach w Lejdzie przez uczonych polskich: Wernera i Wolfkego.

D. 6 maja odbył się z udziałem znakomitego gościa bankiet, który zgromadził oprócz członków Towarzystwa Fizycznego, przedstawicieli Senatu Politechniki i Komitetu chłodziwnictwa w Polsce. W toku przemówień, wygłoszonych w pogodnym i serdecznym nastroju wyrażano przekonanie, że odwiedziny p. Keesoma przyczynią się do zacieśnienia stosunków naukowych między Polską i Holandją.

Z Warszawy p. Keesom udał się do Krakowa, dokąd skierowała go, między innymi, chęć ujrzania miejsca pracy Olszewskiego i Wróblewskiego.

HOJNY DAR DLA NAUKI POLSKIEJ.

Fundacja Rockefellera przyznała Zakładowi Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Warszawskiego subwencję w wysokości 50 tysięcy dolarów. Subwencja ta ma być zużytkowana — w myśl intencji Fundacji — na zakup przyrządów i instalacji przeznaczonych wyłącznie do prac o charakterze badawczym; celem tego daru jest podtrzymanie oraz umożliwienie dalszego rozwoju badań w tych kierunkach, w jakich rozwijały się one dotychczas.

Badania, prowadzone w Zakładzie Fizyki Doświadczalnej U. W. dotyczą z jednej strony emisji i absorpcji światła przez pierwiastki i związki chemiczne, z drugiej strony, analizy promieniami Röntgena struktury materji. Badania te, prowadzone z wielką energią i celowością, skupiły tak znaczną liczbę pracowników, że zaszła konieczność wybudowania nowego skrzydła gmachu przy ul. Hożej. Dar Fundacji jest bardzo znaczny, nie tylko

na nasze stosunki, ale nawet w skali subwencji udzielanych przez tę instytucję; pozwoli on niewątpliwie zaopatrzyć w należyty sposób nowe skrzydło w potrzebne przyrządy i przyczyni się do tego, by Zakład Fizyczny Uniwersytetu Warszawskiego stał się ośrodkiem badawczym o charakterze międzynarodowym.

ZJAZD ASSOCIATION DES ANATOMISTES.

W dniach 3—6 sierpnia r. b. odbywać się będzie w Warszawie XXVI Zjazd Association des Anatomistes w połączeniu z III Zjazdem Polskiego T-wa Anatomiczno-Zoologicznego. Prowizoryczny program Zjazdu obejmuje: 2 sierpnia — wieczór zapoznawczy, 3—5 — obrady i przyjęcia w Radzie Miejskiej i Prezydium Rady Ministrów, 5 — wyjazd do Krakowa specjalnym pociągami sanitarnym, 6 — zwiedzanie Krakowa i Wieliczki, bankiet pożegnalny, 7 — wycieczka do Ojcowa, 8 — wycieczka do Zakopanego i Pienin.

Na Zjazd zgłosiło się dotychczas 102 uczestników zagranicznych z 12 państw, w czym wielu biologów i cytologów.

Informacyj udziela Komitet Organizacyjny: Warszawa, Chałubińskiego 5.

MIĘDZYNARODOWY KONGRES OCHRONY PRZYRODY

Odbędzie się w Paryżu od 30 czerwca do 4 lipca r. b. Kongres pozostaje pod protektorem Głównego Komitetu Międzynarodowej Wystawy Kolonjalnej. Prace Kongresu odbywać się będą w pięciu sekcjach: 1. Ochrona fauny — przewodniczący Bourdelle, 2) Ochrona flory — przewodniczący Mangin, 3) Ochrona skał i grot — przewodniczący Lacroix, 4) Ochrona krajobrazu — przewodniczący Boivin-Champeaux, 5. Ochrona przyrody ogólna (parki natury i rezerwy) — przewodniczący Jouin - Lambert. Członkami Kongresu mogą być: członkowie honorowi i urzędowi delegaci państw, osoby prywatne lub zrzeszenia. Państwa, które wpłaciły 500 fr., mają prawo do 3 delegatów.

Z PUSZCZY BIAŁOWIESKIEJ.

W celu ułatwienia licznym turystom zwiedzania Puszczy, Stowarzyszenie Urzędników Dyrekcji Lasów Państwowych w Białowieży „Samopomoc” powołało do życia sekcję turystyczną, która uprasza pragnących zwiedzić Puszczę o zgłaszanie się pod adresem: „Sekcja Turystyczna Stowarzyszenia Samopomocy w Białowieży”. Adres telegraficzny: „Białowieża Samopomoc”.

Zadaniem Sekcji jest przyjmowanie wycieczek na stacji kolejowej w Białowieży, ułatwianie zwiedzania Puszczy, zorganizowanie środków lokomocji, przygotowanie noclegów i t. d.

Organizatorów wycieczek grupowych uprasza się o porozumienie się z Sekcją celem ustalenia terminu przyjazdu wycieczek.

PORADNIK DLA SAMOUKÓW

(wydanie nowe)

WSKAZÓWKI METODYCZNE DLA STUDJUJĄCYCH

wydane przez KASĘ im. MIANOWSKIEGO
pod redakcją STANISŁAWA MICHAŁSKIEGO

Wydawany od r. 1898 ze współudziałem najwybitniejszych sił naukowych polskich, służy sprawom samokształcenia w najszerszym tego słowa znaczeniu: w zakresie elementarnym, średnim a przede wszystkim uniwersyteckim. Niezbędny dla studującego w wyższej uczelni, a także dla pracowników samodzielnych, chcących pogłębić swe studia uniwersyteckie. Niezastąpiona pomoc dla nauczyciela.

Ostatnio ukazał się t. IX nowego PORADNIKA:

ZOOLOGJA I. Str. VII+450. Cena 15 zł.

Tom ten zawiera: Wstęp ogólny (M. Siedlecki), Wstęp do III Stopnia (W. Roszkowski), Anatomja porównawcza zwierząt kręgowych, Anatomja zwierząt domowych, Anatomja człowieka (H. Hoyer), Paleozoologia (H. Hoyer i R. Kozłowski), Anatomja porównawcza zwierząt bezkręgowych (K. Kwietniewski). Tom X. Zoologia II (Histologia, Fizjologia, Embryologia, Psychologia zwierząt) — w druku.

Poprzednie 8 tomów nowego wydania stanowią:

MATEMATYKA, 2 tomy, str. XXXIX + 618 i VII + 188. Cena 8 zł. i 3 zł.

FIZYKA. GEOFIZYKA. METEOROLOGJA — wyczerpane.

KRYSTALOGRAFJA, str. XIII + 228. Cena 4 zł. 50 gr.

MINERALOGJA i PETROGRAFJA, str. XIII + 769. Cena 10 zł.

BOTANIKA, 3 tomy: str. X + 712, XVIII + 756 i XII + 440. Cena zł. 10, 15 i 12.

DO NABYCIA W KASIE IM. MIANOWSKIEGO

Warszawa, Nowy-Świat 72. Konto P. K. O. 1371.

oraz we wszystkich księgarniach.

Pracownicy naukowci i młodzież akademicka, nabywając „Poradnik” w Biurze Kasy im. Mianowskiego, otrzymać mogą ustępstwo od cen katalogowych.

ARCHIWUM HYDROBIOLOGJI i RYBACTWA

t. V, z. 1 — 2.

Cena pojedynczego tomu zł. 10.

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

FOLIA MORPHOLOGICA

Organ Polskiego Towarzystwa Anatomiczno-Zoologicznego.

Tom III, zesz. 1, 1931.

Cena zeszytu zł. 5.

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

ACTA BIOLOGIAE EXPERIMENTALIS

t. V, 1930.

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

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

WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

Wychodzi w 10 zeszytach rocznie w Warszawie, pod redakcją
Jana Dembowskiego ze współudziałem Ludwika Wertensteina.

Adres redakcji i administracji: Warszawa, Polna 40 m. 10. P. K. O. 21 650.
Prenumerata roczna zł. 20, półroczna zł. 10. Numer pojedynczy zł. 2.

Komplet „Wszechświata” za 1930 r. — zł. 15, w oprawie zł. 20.

Wydawnictwa Polskiego T-wa Przyrodników im. Kopernika:

K O S M O S

Wychodzi w dwóch serjach po 4 zeszyty rocznie.

Serja A: Rozprawy.

Redaktor: Ignacy Zakrzewski, Lwów, ul. Jabłonowskich 8.
Administracja: F. Stroński, Lwów, ul. Długosza 8.

Serja B: Przegląd zagadnień naukowych.

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

WSZECHŚWIAT

Jak wyżej.

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