

# **WSZECHŚWIAT**

## **PISMO PRZYRODNICZE**

### **N 9.**

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

---

#### **TREŚĆ ZESZYTU:**

Seweryn Krzemieniewski. Ś. p. prof. dr. Emil Godlewski, sen.

Jan Moniak. Wybrzeża Algerji.

Eugenjusz Rybka. Gromada kulista gwiazd Messier 3.

Kronika naukowa. Drobiazgi laboratoryjne.

Komunikaty z laboratorjów. Ochrona przyrody.

Krytyka. Miscellanea.

---

# **1930**

## Do pp. Współpracowników!

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

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

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

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

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

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 Druków 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.

## „TECHNIK”

dwutygodnik

poświęcony sprawom górnictwa, hutnictwa, przemysłu i budownictwa

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

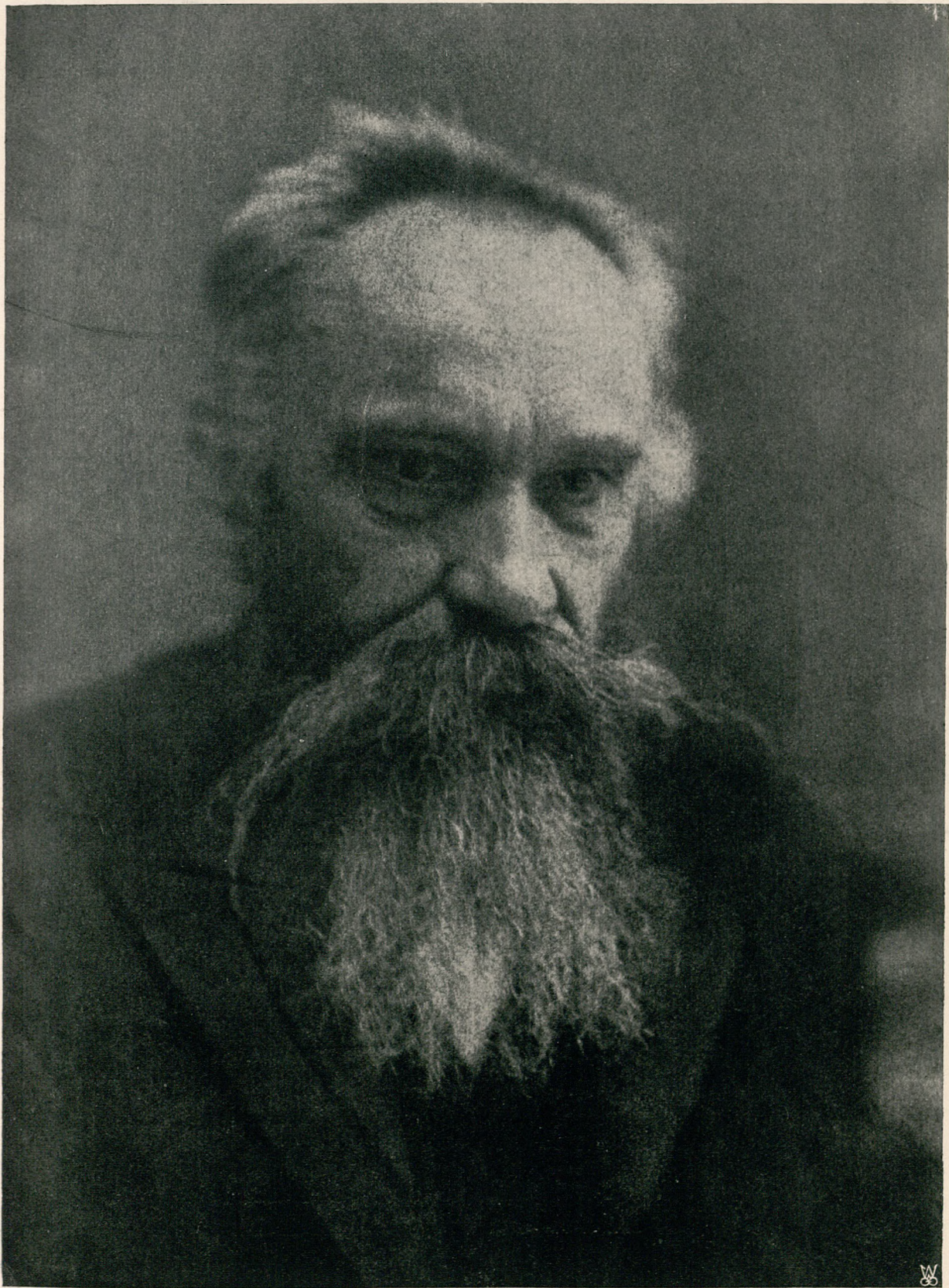
P. K. O. Nr. 305.249.

Prenumerata roczna zł. 12.—

Półroczna zł. 6.—

Kwartalna zł. 3.—

Numer pojedynczy 50 groszy.



Ś. P. EMIL GODLEWSKI, SEN.

W  
85



## PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Nr. 9 (1683)

Listopad 1930

---

*Treść zeszytu:* Seweryn Krzemieniewski. Prof. dr. Emil Godlewski, sen. Jan Moniak. Wybrzeża Algerji. Eugenjusz Rybka Gromada kulista gwiazd Messier 3. Kronika naukowa. Drobiazgi laboratoryjne. Komunikaty z laboratoriów. Ochrona przyrody. Krytyka. Miscellanea.

---

SEWERYN KRZEMIENIEWSKI.

PROF. DR. EMIL GODLEWSKI, SEN.

ZARYS DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ.

Żałobna wieść wstrząsnęła polskim światem naukowym. W Krakowie 11 września r. b. Emil Godlewski sen. zakończył życie. Zamknęła się chlubna nauki polskiej księga. Zeszedł ze świata ten, co niemal przez pięćdziesiąt lat niewoli narodu wciąż dawał świadectwo jego żywotności duchowej.

Emil Godlewski (ur. 1847), wychowaniec Szkoły Głównej, już z niej wyniósł zainteresowanie w określonym kierunku i nabytą wiedzę postanowił zużytkować do badań życia rośliny. Warunki do pracy na tem polu znalazł w słynnej pracowni J. Sachsa w Würzburgu. W r. 1873 habilitował się we wszechnicy Jagiellońskiej, później parę lat przebywał we Lwowie, wykładając na Politechnice i w Uniwersytecie, skąd powołano go na katedrę botaniki do Kraj. Wyższej Szkoły Rolniczej w Dublinach. Tu pracował przez lat 13 i w r. 1891 wrócił do Krakowa na katedrę przy nowoutworzonym Studium Rolniczym

Uniw. Jag. Gdy E. Godlewski osiągnął 71 rok życia, ustawa położyła kres jego pracy profesorskiej, lecz nie naukowej. Czując się na siłach, Godlewski obejmuje stanowisko kierownika Wydziału Rolnego w Naukowym Instytucie Gosp. Wiejsk. w Puławach, na którym wolny już od obowiązków profesorskich, rozwija bardzo żywą działalność do 81 roku życia. Ostatnie lata spędził w Krakowie w kole najbliższej rodziny, otoczony czcią świata naukowego, dawnych kolegów i uczniów. Zmarł w 84 roku życia.

Trudno w krótkim zarysie wyliczyć wszystkie naukowe zasługi Godlewskiego, należycie uwydatnić jego postać na tle współczesnego stanu wiedzy. Zadanie to nader wdzięczne, lecz wymaga osobnego studjum.

Działalność swoją Godlewski rozpoczął w czasie, kiedy fizjologia roślin jeszcze w znacznej swej części opierała się na materiale obserwacyjnym nie popar-

tym badaniami ścisłszymi. Godlewski, podobnie jak jego współcześni, Pfeffer, De Vries, Baraniecki i inni ze szkoły Sachsa, od samego początku podjął ścisłe badania objawów życia roślin, od razu zwracając się ku podstawowym zagadnieniom ich żywienia się i przemiany materji. Pociągają go również zawiłe problemy krążenia soków w roślinach i ich wzrostu.

Do każdej kwestji odnosi się z krytycyzmem posuniętym jak najdalej, wszechstronnie rozważa metody badania, aby ściśle ocenić błędy doświadczeń, w istotę każdego zagadnienia stara się sięgnąć jak najgłębiej, a zawsze do tego używa środków jak najprostszych.

Prosto i jasno ujmuje też każde zagadnienie. W interpretowaniu wyników zawsze jest bardzo ostrożny. Jeśliby kiedy sposób tłumaczenia jakiego zjawiska, dany przez Godlewskiego, miał ulec zmianom, to materiał rzeczowy, zdobyty przez niego, nigdy nic nie uroni ze swej wartości.

Dorobek naukowy Godlewskiego jest wielki i niejednym szczegółem już wystarcza, aby imię jego utrwalić.

Wyniki prac swoich ogłaszał przede wszystkim w wydawnictwach Akademji Umiejętności, czytelnicy Kosmosu i dawnego Wszechświata również niejednokrotnie spotykali się z jego artykułami, poza tem umieszczał swe prace w naukowych czasopismach zagranicznych. Wydawnictwo Puławskie oraz Roczniki Nauk Rolniczych także otrzymywały od Godlewskiego do druku to, co bardziej wiązało się z praktycznymi zagadnieniami rolnictwa.

W zarysie niniejszym nie będziemy trzymali się chronologicznego porządku, w jakim ukazywały się prace Godlewskiego, lecz zgrupujemy je według zagadnień, którym były poświęcone.

Zacznijmy od zagadnienia krążenia soków w roślinach.<sup>1)</sup>

Wszystkie podówczas rozwijane mechaniczne teorie krążenia soków nie zadawały Godlewskiego, mało bowiem uwzględniały wymaganą prędkość i wydajność ruchu wody. Godlewski pierwszy zwrócił uwagę na rolę żywych komórek w tym procesie, rolę inną, niż rola prostego siedliska zjawisk osmotycznych. Punktem wyjścia była obserwacja, że żywe komórki miększu drzewnego i promieni rdzeniowych stykają się z elementami martwymi, z których składają się przewodzące wodę naczynia i cewki. Godlewski nie poprzestał na podkreśleniu ich udziału w omawianym procesie, lecz rozwinął teorię, tłumaczącą jego mechanizm. Według niego, żywe komórki drewna zachowują się, jak pompki ssąco-tłoczące, które czerpią wodę z niżej położonych naczyń i cewek i podnoszą ją do wyżej leżących.

Koncepcja ta od razu zyskała zwolenników, mimo, że narazie brakowało jej podstaw doświadczalnych. Dopiero czasem nauka zyskała dowody na to, że wykluczenie udziału żywych komórek hamuje krążenie wody, że może się zmieniać przepuszczalność plazmy pod wpływem czynników zewnętrznych; niedawno zaś fizjolog hinduski Bose stwierdził istnienie pulsacyj elektrycznych w miększu, przylegającym do naczyń. Wszystko to argumenty na korzyść teorii Godlewskiego, która obudziła żywe zainteresowanie się problematem i przyczyniła się do jego poznania.

Wolne od hipotez, już tylko na ścisłym doświadczeniu oparte, są prace Godlewskiego o tworzeniu się materji organicznej w roślinach. Temu zagadnieniu poświęcone są prace z r. 1873, a w r. 1889 Godlewski omawia je we Wszechświecie.

Godlewski zajął się najpierw zbadaniem wpływu ilości bezwodnika węglowego na jego przyswajanie i wykazał, że zwiększona ilość tego gazu w otoczeniu zielonej rośliny, na świetle, wpływa na przyswajanie węgla korzystnie, istnieje jednak pewna granica, dla różnych roślin róż-

<sup>1)</sup> Przyczynek do teorii krążenia soków u roślin. Pam. Ak. Um. 1884.

na, której przekroczenie odbija się na roślinie szkodliwie. Wszakże jednocześnie wzmożenie natężenia światła sprawia, że roślina wydatniej przerabia bezwodnik węglowy dostarczony jej w nadmiarze, jaki przy słabem oświetleniu byłby nawet szkodliwy.

Jest bardzo prawdopodobne, — pisze Godlewski — że dla każdego natężenia światła istnieje inne optimum zawartości bezwodnika węglowego w powietrzu. Im światło jest silniejsze, tem optimum to wypada wyższe i odwrotnie — podniesienie natężenia światła będzie korzystne dla rośliny tylko wówczas, gdy jednocześnie będą zwiększone zasoby bezwodnika węglowego w powietrzu. Nie może być więc mowy o jakiejś prostej i bezpośredniej zależności przyswajania bezwodnika węglowego od natężenia światła.

W ten sposób Godlewski już w r. 1873<sup>1)</sup> dał zupełnie wyraźne określenie pojęcia „czynników ograniczających“, które dopiero w trzydzieści lat później zostało rozwinięte przez Blackmana.

W tym samym 1873 roku ogłosił Godlewski wiadomość tymczasową o bezpośrednim związku między rozkładem bezwodnika węglowego, a pojawianiem się skrobi w ciążkach zieleni.<sup>2)</sup>

W pracy tej Godlewski po raz pierwszy dowiódł, że do powstawania skrobi w zieleni jest konieczna obecność w powietrzu bezwodnika węglowego, wykazał następnie, że szybkość pojawiania się skrobi w tych warunkach zmienia się równoległe ze zmianą szybkości rozkładu bezwodnika węglowego, wreszcie, że zanik nagromadzonej skrobi odbywa się nietylko w ciemności, lecz i na świetle. Na świetle, jeśli brak w otoczeniu rośliny bezwodnika węglowego, skrobia w zieleni wcale się nie pojawia, rośliny zaś, mimo powstrzymania

przyswajania węgla, pokrój przybierają normalny, nie wykazują cech wypłonięcia, a zatem wypłanianie ich jest następstwem nie wstrzymania asymilacji, lecz braku światła.

Wszystkie te wyniki na owe czasy były nowe, niektóre z nich dopiero po 10 latach znalazły potwierdzenie, inne zaś otwierały drogę do badań w nowym kierunku. Fakt, że przez usunięcie z otoczenia zielonej rośliny bezwodnika węglowego można uzyskać na świetle kiełki normalne, zielone niewypłonięte, chociaż nie asymilujące bezwodnika węglowego, sam Godlewski później zużytkował w swych badaniach nad tworzeniem się białka w roślinach.

W związku z kwestją wpływu ilości bezwodnika węglowego na jego przyswajanie, wyjaśnił Godlewski inną jeszcze, również bardzo ważną sprawę. Wiadomo było, że niektóre rośliny zielone normalnie nie wykazują skrobi, zawierają natomiast inne związki bezazotowe. Więc np. w liściach roślin bananowatych spotykano zamiast skrobi tłuszcz i nawet przyjmowano, że jest to w tym przypadku pierwszy widoczny produkt asymilacji węgla.

Zasługą Godlewskiego było stwierdzenie, że i w tym przypadku również będzie tworzyć się skrobia, jeśli tylko spotęgować asymilację węgla, np. przez zwiększenie natężenia światła przy jednoczesnym powiększeniu zasobów bezwodnika węglowego. Jeśli zaś normalnie u tych roślin, zamiast skrobi, widzi się tłuszcz, to jest on produktem przemian następczych.<sup>1)</sup> Godlewski przytem nie sądzi, aby skrobia miała być pierwszym produktem asymilacji, lecz zgodnie z innymi przyjmuje, że skrobię poprzedza glukoza.<sup>2)</sup>

Wszystkie badania nad asymilacją węgla prowadzi Godlewski z roślinami lądowymi, nie posługuje się więc znaną już wówczas i nieraz stosowaną metodą liczenia pęcherzyków gazu, wydzielanego przy

<sup>1)</sup> Abhängigkeit der Sauerstoffausscheidung der Blätter von dem Kohlensäuregehalt der Luft. Arbeiten des bot. Institutes in Würzburg. I. 1873.

<sup>2)</sup> Abhängigkeit der Stärkebildung in den Chlorophyllkörnern von dem Kohlensäuregehalt der Luft 1873. W dwa lata później wyszło szczegółowe opracowanie po polsku.

<sup>1)</sup> Czy produktem przyswajania u roślin bananowatych jest tłuszcz, czy skrobia, 1875.

<sup>2)</sup> Wszechświat 1889: Co w liściach pierwiej się tworzy, glukoza, czy mączka?

asymilacji z przekroju gałązek roślin wodnych.

Pewne zalety tej metody Godlewski uznaje, lecz jednocześnie w bardzo głębokim krytycznym studjum, które wyszło tylko po polsku, wskazuje cały szereg ostrożności, jakie należy zachowywać, aby wyniki uzyskane tą metodą były miarodajne.

Praca ta <sup>1)</sup>, jak to często bywa z pracami, drukowanymi po polsku, mimo całej swej doniosłości, uszła uwagi i niejedno, na co wskazywała, podnoszono w kilkadziesiąt lat po jej ogłoszeniu.

Do zagadnienia syntezy bezazotowych ciał organicznych Godlewski powraca jeszcze po upływie 20 lat, lecz teraz przedmiotem jego badań są organizmy niezielone.

W roku 1890 badacz rosyjski Winogradsky, który obecnie pracuje na wychodźstwie we Francji, wyosobnił z gleby pierwszy organizm, wywołujący nityfikację, mianowicie ustrój, który utlenia związki amonowe na kwas azotawy. Oprócz zwykłych składników mineralnych, dodawał Winogradsky do pożywki węglan magnezowy, celem zobojętnienia kwasów, wytwarzanych przez ten organizm. Ponieważ w pożywce nie było żadnych połączeń organicznych, a jedynym związkiem węglowym był węglan magnezowy, Winogradsky sądził, że on właśnie jest dla organizmu źródłem węgla. Godlewski natomiast dowiódł, że źródłem węgla dla organizmu nityfikującego nie jest ani węglan magnezowy, ani jakiegokolwiek lotne ciało organiczne, znajdujące się w powietrzu (bo i to podejrzewano), lecz jedynie bezwodnik węglowy powietrza. W powietrzu, pozbawionem tego gazu, organizm nie rozwijał się i nityfikacja nie następowała. W ten sposób po raz pierwszy zostało wykryte, że istnieją organizmy niezielone, które nawet w ciemności mogą przyswajać

węgiel z bezwodnika węglowego powietrza jedynie przy pomocy energii, pochodzącej z utlenienia ciał nieorganicznych. Na zawsze pozostanie to wielką zasługą Godlewskiego <sup>1)</sup>.

Praca o nityfikacji ma prócz tego duże znaczenie metodyczne. Obliczając bilans wymiany gazów przy nityfikacji, Godlewski zauważył w jednym doświadczeniu większe straty tlenu, niżby należało się spodziewać, sądząc z ilości utlenionego amonjaku, zarazem znalazł odpowiednie przybytki bezwodnika węglowego. Godlewski nie mógł dopatrzeć się innego powodu zakłócenia doświadczenia, jak tylko w tem, że korek, którym naczynie było zamknięte, ulegał utlenieniu. Być może, iż gdzieś w szczeliny korka zakradła się pleśń i swem oddychaniem wpływała na zmianę bilansu gazów, lecz o to mniejsza — najważniejsze, że mamy tu przykład, jaką niezwykłą ścisłością odznaczały się badania naszego uczonego.

Aby uniknąć podobnych, a zgoła nieoczekiwanych błędów na przyszłość, w dalszych badaniach stosował Godlewski aparaty, sporządzone w całości ze szkła i w nich odchylenia w bilansie gazów już się nie powtórzyły. Aparaty te niejednokrotnie znalazły zastosowanie na innem polu badań poza pracownią Godlewskiego, nawet zagranicą (Pfeffer, Ruhland).

W rok po ogłoszeniu pracy o nityfikacji ukazuje się wiadomość tymczasowa, a w 6 lat później wyczerpujące studjum Godlewskiego o tworzeniu się materij białkowych w roślinach <sup>1)</sup>.

Zagadnienie to, może najbardziej zawzięte, dzięki Godlewskiemu zyskało bardzo wiele. Zostało wyjaśnione dużo wątpliwości, wiele poglądów w szczegółach uległo sprostowaniu, niektóre zyskały nowe oświetlenie, i co nie mniej ważne —

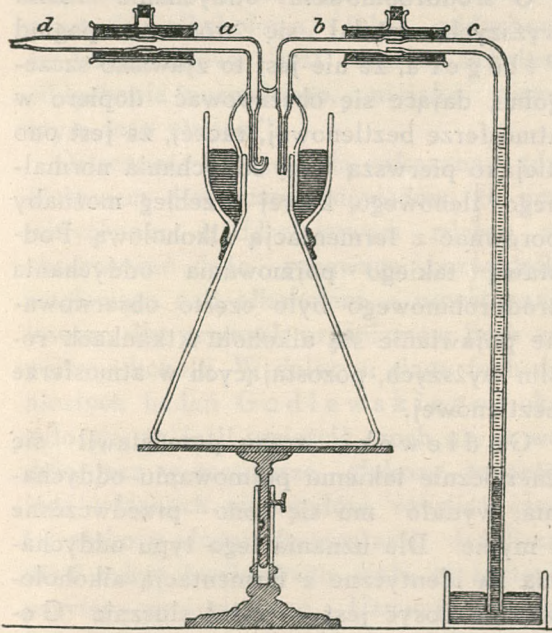
<sup>1)</sup> O metodzie oznaczania szybkości przyswajania zapomożą obliczania pęcherzyków gazowych, wydobywających się z rośliny pod wodą. Ak. Um. 1874.

<sup>1)</sup> O nityfikacji amonjaku i źródłach węgla podczas żywienia się fermentów nityfikacyjnych. Ak. Um. 1896.

<sup>1)</sup> O powstawaniu materij białkowych w roślinie. Ak. Um. 1903.

stwierdzony został bezpośredni wpływ dodatni światła na procesy syntezy białka w zielonych roślinach.

Rośliny na świetle, przy wykluczeniu asymilacji węgla, tak samo traciły na wadze, jak i rośliny trzymane w ciemności. Jednakże rośliny oświetlone w tych warunkach żywiej przerabiały pobrane zze-



Aparat Godlewskiego do badań wymiany gazów u roślin.

wnątrz azotany na organiczne związki niebiałkowe, jak i na ciała białkowe, również i regeneracja ciał białkowych z ich produktów rozkładu miała w nich przebieg żywszy.

Przemianom ciał azotowych w roślinach Godlewski zawsze poświęcał wiele uwagi zwłaszcza w studjach nad oddychaniem roślin, które obok tworzenia się materji organicznej w roślinach stanowiły główny przedmiot jego badań.

Prace Godlewskiego nad oddychaniem roślin, podobnie jak nad asymilacją węgla, początkami swemi sięgają lat siedemdziesiątych ubiegłego stulecia.

Początkowo studjuje Godlewski oddychanie porostów<sup>1)</sup>, lecz niebawem przechodzi do materiału fizjologicznie bar-

dziej jednorodnego, a zasobnego w zapasy oddechowe<sup>1)</sup>. Chcąc bliżej określić związek między zewnętrznymi przejawami oddychania, a rodzajem materiału oddechowego, Godlewski jednocześnie oznacza i ubytki tlenu i przybytki bezwodnika węglowego w otoczeniu badanych roślin. Stanowi to duży postęp w technice podobnych doświadczeń, dotąd bowiem ograniczano się tylko albo do mierzenia pochłanianego tlenu, albo do oznaczania wydzielanego bezwodnika węglowego, jeśli zaś wyjątkowo oznaczano zmiany w ilościach obu gazów jednocześnie, to tylko przez ich pomiary na początku i pod koniec doświadczenia, kiedy badany materiał spowodował już znaczne zmiany w otaczającym go powietrzu, wyrażające się w nagromadzeniu bezwodnika węglowego i w dużym zużyciu tlenu, co razem dla badanej rośliny wytwarzało warunki bardzo niekorzystne.

Do jednoczesnego oznaczania ubytków tlenu i przybytków bezwodnika węglowego podczas oddychania roślin zbudował Godlewski aparat, który stał się później prototypem w całości ze szkła sporządzanych aparatów do badania nityfikacji oraz oddychania beztlenowego. Uzupełniony dodatkowym urządzeniem aparat ten pozwala studjować oddychanie roślin nawet w atmosferze o stałej ilości tlenu<sup>2)</sup>.

Przy pomocy wynalezionej przez siebie metody bada Godlewski oddychanie roślin w okresie ich kiełkowania, a następnie — oddychanie rozwijających się pączków kwiatowych i dojrzewających owoców. Doświadczenia wykazują, że stosunek objętościowy wydzielanego przez rośliny przy oddychaniu bezwodnika węglowego do pochłanianego przytem tlenu zależy w pierwszym rzędzie od rodzaju materiału zapasowego w nasionach. Dla nasion oleistych stosunek ten spada poniżej jedności i dochodzi do 0.6, dla nasion skrobiowych utrzymuje się stale na poziomie

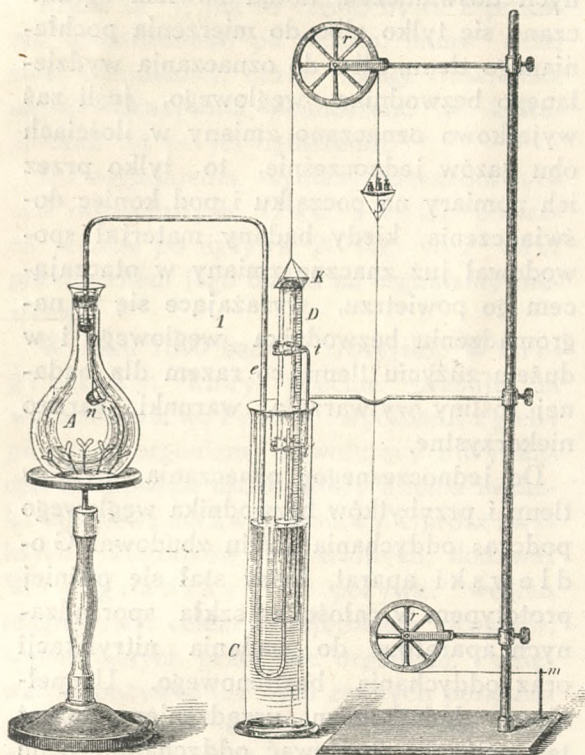
<sup>1)</sup> Studja nad oddychaniem roślin. Ak. Um. 1882.

<sup>2)</sup> Ein neuer Atmungsapparat. Botanische Zeitung, 1882.

<sup>1)</sup> Niektóre doświadczenia nad oddychaniem porostów. Ak. Um. 1874.



bliskim jedności. Inny był przebieg oddychania dojrzewających makówek, kiedy kosztem węglowodanów tworzyły się w nasionach tłuszcze. Wówczas stosunek bezwodnika węglowego do tlenu był znacznie większy od jedności. Widocznie w tych przypadkach oddychanie odbywało się nie tylko kosztem wolnego tlenu, lecz rów-



Aparat Godlewskiego do doświadczeń z oddychaniem roślin przy stałym dopływie tlenu.

niez i kosztem tlenu zawartego w węglowodanach.

Przy pomocy swoich aparatów badał Godlewski także wpływ zawartości tlenu w powietrzu na przebieg oddychania. Stwierdził przytem, że nawet przy znacznych wahaniach procentowej zawartości tlenu w otoczeniu rośliny, stosunek bezwodnika węglowego do tlenu pozostaje bez zmiany. Dopiero przy bardzo znacznym obniżeniu się zawartości tlenu następuje podniesienie się stosunku wskutek rozpoczynającego się wówczas oddychania śróddrobinowego. Na wynikach tych badań nie może zaważyć błąd, stwierdzony później przy okazji doświadczeń z ni-

tryfikacją, a pochodzący stąd, że aparaty zamykano zwyczajnym korkiem, choćby dlatego, że doświadczenia te w przeciwieństwie do doświadczeń z nityfikacją trwały bardzo krótko.

Niebawem przechodzi Godlewski do bliższych badań oddychania śróddrobinowego.

O śróddrobinowym oddychaniu roślin wyższych ustalał się wówczas pogląd Pflügera, że nie jest to zjawisko szczególne, dające się obserwować dopiero w atmosferze beztlenowej, raczej, że jest ono niejako pierwszą fazą oddychania normalnego, tlenowego, której przebieg możnaby porównać z fermentacją alkoholową. Podstawą takiego pojmowania oddychania śróddrobinowego było często obserwowane pojawianie się alkoholu w tkankach roślin wyższych, pozostających w atmosferze beztlenowej.

Godlewski zrazu przedstawił się energicznie takiemu pojmowaniu oddychania, wydało mu się ono przedwczesne i mylne. Dla uznania tego typu oddychania za identyczne z fermentacją alkoholową nie dosyć jest — pisał słusznie Godlewski — skonstatować tworzenie się alkoholu, ale należałoby oznaczyć w tym procesie stosunek między ilością wytworzonego w roślinie alkoholu, a ilością wydzielonego przez nią dwutlenku węgla.

To właśnie zadanie podjął i ogłosił wyniki wspólnie z ówczesnym swoim asystentem F. Polzeniuszem.<sup>1)</sup>

Okazało się, że istotnie, nasiona grochu, pogrążone w wodzie, ulegają fermentacji alkoholowej, gdyż ilości wytwarzanego przez nie w tych warunkach bezwodnika węglowego i alkoholu są prawie jednokowe.

Dopiero wobec takich rezultatów własnych badań przechylił się Godlewski na stronę poglądów, które przedtem zwalczał, lecz — i to podnieść należy — on dopiero dał tym poglądom realne podstawy

<sup>1)</sup> O śródcząsteczkowym oddychaniu nasion pogrążonych w wodzie i o tworzeniu się w nich alkoholu. Ak. Um., 1901.

i do tego w czasie, kiedy Pfeffer zaczynał się chwiać co do słuszności swych zapatrywań.

Lecz Godlewski ze zwykłą sobie ostrożnością nie chciał uogólniać zdobytych faktów, sądząc, „że jest rzeczą wysoce prawdopodobną, iż wszędzie tam, gdzie materialem oddechowym jest glukoza lub węglowodany na nią się hydrolizujące, fermentacja alkoholowa, jako oddychanie śródcząsteczkowe jest częścią składową oddychania normalnego, niejako pierwszym jego etapem“.

Ostrożność bardzo była wskazana, gdyż niebawem dostarczono dowodów, że przy oddychaniu śróddrobinowem zdarza się obserwować dużą przewagę bezwodnika węglowego nad alkoholem, a nawet zanotowano dla pewnych organizmów brak zupełny alkoholu. W dalszym ciągu tych doniosłych badań Godlewskiego okazało się, że jeśli umieścić groch nie w wodzie, lecz w roztworze glukozy, to prócz jego własnych materiałów, również część tej glukozy ulegnie fermentacji. Jeżeli zaś użyć cukru trzcinowego, ciało to zostanie przytem zinwertowane. Używając do doświadczeń nasion łubinu, przekonał się Godlewski, że w podobnych warunkach nietylko zużywają one dostarczony im zzewnątrz cukier, lecz w jego obecności i własny materiał będą przerabiać w stopniu o wiele żywszym.<sup>1)</sup>

Podczas oddychania w kiełkujących nasionach ulegają przemianom również ciała białkowe, następuje ich rozpad i regeneracja. Pomiedzy produktami tych przemian przy oddychaniu tlenowem przeważa asparagina, która przy beztlenowem oddychaniu schodzi na plan ostatni, przeważają natomiast aminokwasy. Biorąc pod uwagę pogląd ustalony, że asparagina nie jest jednym z ogniw łańcucha przemian, odbywających się przy rozpadzie białka, jest zaś raczej jednym z produktów tworzących się przy jego regeneracji, G o-

dlewski wywnioskował, że przy oddychaniu śróddrobinowem, kiedy asparaginy pojawia się bardzo mało, przedewszystkiem zachodzi rozpad substancyj białkowych. W tym razie materiał rośliny, oddychający śróddrobinowo, nadawałby się do bliższego zbadania przemiany białka w czasie jego rozpadu, wówczas bowiem proces ten byłby zakłócony regeneracją białka.

Na zjawiska te miały rzucić nowe światło badania Godlewskiego, przeprowadzone z nasionami łubinu.<sup>1)</sup>

Poprzestaniemy na zestawieniu ogólnych wyników tych bardzo rozległych studjów.

Przedewszystkiem stwierdzone zostało, że rozpad materji białkowej w nasionach łubinu, pogrążonych w wodzie, w atmosferze beztlenowej nie jest zależny od natężenia ich oddychania śróddrobinowego. Nawet gdy oddychanie już ustało i nasiona zamarły, rozpad odbywa się dalej. Dowodzi to, że podobnie jak fermentacja alkoholowa, jak przeróbka węglowodanów podczas oddychania (w nasionach znaleziono zymazę) tak samo i rozkład ciał białkowych jest procesem enzymatycznym. Proces ten wszakże słabnie, jeśli nasiona zaczynają oddychać kosztem dostarczonego im zzewnątrz cukru.

Podczas anaerobiozy głębokie zmiany przechodzą również organiczne połączenia fosforowe nasion. Od nich wówczas odczepia się kwas fosforowy. Po 19 miesiącach anaerobiozy nasion łubinu znaleziono w nich zamiast pierwotnych 37%, zaledwie 18% kwasu fosforowego fitynowego i zamiast 56%, tylko 9% kwasu fosforowego białek. Jednocześnie ilość mineralnego kwasu fosforowego z 6.6%, podnosi się do 73%. Wynika z tych badań również, że w nasionach łubinu obok innych enzymów znajdują się i takie, które odczepiają kwas fosforowy od jego połączeń organicznych. Wszystko to ma doniosłe znaczenie dla teorii i znajomości procesów oddychania roślin.

<sup>1)</sup> Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der intramolekularen Atmung der Pflanzen. Ak. Um., 1904.

<sup>1)</sup> O anaerobicznym rozkładzie materji białkowych w roślinach i oddychaniu śródcząsteczkowem. Ak. Um., 1911.

W toku tych badań wykazał Godlewski jednocześnie, że nasiona łubinu, po-grążone w roztworze cukru, w atmosferze zupełnie pozbawionej tlenu, zaczynają kiełkować i wypuszczają korzonki do 6 mm długości. Napozór szczegóły to drobny, lecz w rzeczywistości jakżeż doniosły! Świadczy on, że energia zdobywana podczas oddychania śródrobinowego nie tylko pozwala napęczniałym nasionom przez pewien czas pozostawać przy życiu, lecz w pewnych przypadkach nawet wystarcza do tego, aby w nich obudzić rozwój i wzrost. Słusznie podnosi H. Euler, że stwierdzenie tego jednego faktu wystarcza, aby zasługi Godlewskiego, położone na polu poznania procesu oddychania, uznać na zawsze.

Lecz dotąd to dopiero jedna strona naukowych zasług Godlewskiego. Równoległe z badaniami chemicznymi procesów syntetycznych i rozkładowych w roślinach, Godlewski prowadził studia nad wzrostem roślin, których wyniki ogłosił w szeregu publikacji w latach 1877—1891. <sup>1)</sup>

Pierwszym zadaniem Godlewskiego było zbadać przebieg wzrostu roślin w pewnych warunkach stałych, a następnie określić wpływ i sposób działania każdego z nich.

Tu znowu należy podnieść, jak prostymi środkami zmierza Godlewski do określonego celu. Gdy idzie o zmiany temperatury, pali się w piecu, zamyka się okna albo wstawia się do pracowni duże naczynia z lodem. Zmianę oświetlenia uzyskuje się tylko przez zaciemnianie rośliny. Przyrosty mierzy się co najwyżej automatycznie, znacząc je na okopconym papierze. Dziś podobne doświadczenia robiłoby się w pokoju o stałej temperaturze,

<sup>1)</sup> Wpływ światła na wzrost roślin. Kosmos, 1877. Ueber die tägliche Periodizität des Längenwachstums. Ak. Um., 1889.

Ueber die Beeinflussung des Wachstums der Pflanzen durch äussere Faktoren. Ak. Um., 1890.

Die Art und Weise der Wachstum retardierenden Lichtwirkung und die Wachstumstheorien. Ak. Um., 1890.

Studja nad wzrostem roślin. Ak. Um., 1891.

otaczałoby się rośliny przez czas dowolny światłem określonego natężenia i t. d. A jednak, mimo prostych metod i środków Godlewski w swoich studjach nad wzrostem roślin odśladania prawdy, które kiedyś po latach będzie się drugi raz odkrywać, jako nowe.

Nie wchodząc bliżej we wszystkie szczegóły, zwrócimy uwagę na niektóre sprawy. Mierzając przez dłuższy czas w krótkich odstępach przyrosty nadliścieniowej części pędu fasoli, zauważył Godlewski, że uznawana wówczas reguła dziennego okresu wzrostu nie potwierdza się. Nietylko minima i maxima wzrostu roślin mogą przypadać na inne pory dnia, lecz nawet istnieją przypadki, kiedy minimum następuje w porze właściwej dla maximum wzrostu. Co więcej, nie tylko różne rośliny będą się zachowywać pod tym względem niejednakowo, lecz zdarzyć się może, że nawet z nasion jednego gatunku otrzyma się rośliny o zachowaniu się odmiennem. W świetle tych doświadczeń dotychczasowe tłumaczenie dziennej okresowości wzrostu roślin hamującym wpływem światła dziennego dłużej utrzymać się nie dało.

Nie mniej doniosłe wyniki dały doświadczenia nad wpływem zmiany oświetlenia na szybkość wzrostu. Nagłe wystawienie fasoli na światło stale sprowadza stopniowe zwolnienie wzrostu, lecz po pewnym czasie wzrost staje się znów szybszy i po kilku godzinach wraca do swej szybkości pierwotnej. Takie zachowanie się rośliny, gdy się ją wystawi na światło, przecież nie jest niczem innym, jak tylko świetlną reakcją wzrostową (Photowachstumsreaktion) odkrytą w 25 lat później przez Blaauwa. Doświadczenia Godlewskiego uszły uwagi późniejszych badaczy. Nie zwrócono również uwagi na inne bardzo ważne jego spostrzeżenie, że jeśli roślinę kilkakrotnie na pewien czas zaciemniać, to każde następne oświetlenie jej będzie wywoływać reakcję coraz słabszą. Rzecz jasna, że jest to objaw przytępienia wrażliwości, ogólnie poznany dopiero w ostatnich czasach. Nie można wreszcie pominąć tu poglądów Godlewskiego na zjawisko wypla-

niania roślin, które wypowiedział w szeregu innych publikacyj.<sup>1)</sup>

Już dawniej, przy innej sposobności, uważał Godlewski, że pokrój ogólny roślin hodowanych na świetle, lecz w atmosferze pozbawionej bezwodnika węglowego, jest zupełnie normalny. Stąd prosty wniosek, że nie zależy on od zahamowania asymilacji, lecz od światła.

Jak odbija się to na wewnętrznej konstytucji roślin? Godlewski wykazał, że rośliny wypłnione mniej zużywają materiału plastycznego i wody na wykształcenie liści, więcej zaś na budowę swych pędów, niż rośliny normalne. Biorąc to pod uwagę, rozwija Godlewski nowy zupełnie pogląd na zjawisko wypłnienia. Nie znajduje w niem nic chorobliwego, przeciwnie, uważa, iż wypłnienie jest dowodem zdrowia i żywotności rośliny, znajdującej się w ciemności, świadczy ono o jej zdolności dostosowywania się do zmienionych warunków. Roślina, pozostająca w ciemności, podobnie jak kiełkująca pod ziemią, przedewszystkiem wydłuża swój pęd, aby prędzej wydostać się na światło. Na liście — mowa o dwuliściennych — w tych warunkach zapasów swych nie zużywa, byłoby to daremne, a nawet szkodliwe. Liście w ciemności właściwego im zadania spełniać nie mogą i obecnością swą utrudniają roślinie wydobyć się na światło. Podobnież i tkanki mechaniczne w roślinach wypłnionych nie wykształcają się należycie, a materiał, który normalnie byłby na nie zużyty, idzie na wydłużanie pędów. Obserwuje się to tak samo u roślin kiełkujących pod ziemią, znajdujących tam dostateczną ochronę od uszkodzeń. Nieco odmienne są stosunki u roślin jednoliściennych, lecz i tu również rozwój w ciemności

skierowany jest do tego, aby roślinę prędzej wyprowadzić na światło.

Prawda, że zachowanie się niektórych roślin w ciemności nie odpowiada tym zasadom, lecz wyjątki potwierdzają tylko regułę, która oparta na faktach i pomyślana głęboko, jest przecież tak piękna. Wy tłumaczenie zjawiska wypłnienia, dane przez Godlewskiego, jest do pewnego stopnia teleologiczne, lecz zdaniem jego, takie właśnie oświetlanie zjawisk życia, obok ich tłumaczenia, zawsze jest pożądane.

Pobieźnie tylko zestawiliśmy to, co nauka Godlewskiemu zawdzięcza. Ież z tych jego zdobyczy traktuje się dziś, jako ustalone fakty! Czyta się o nich w podręcznikach i często nie zdaje się sobie sprawy, czyją są one zasługą. Idąc za przykładem innych, w polskim podręczniku fizjologii roślin powinno się zawsze dorobek polski podkreślać. We wszystkich działach tej nauki wypadnie wymienić imię Godlewskiego.

Związany z głównymi ogniskami nauki rolnictwa, Godlewski nie uchyla się od zadań, które mają na celu jego podniesienie. W Dublinach stwarza stację Botaniczno-Rolniczą, później bardzo wydatnie współdziała w organizowaniu studjum Rolniczego w Krakowie, a przy niem — Naukowego Zakładu Doświadczalnego. Zanim zakład ten powstanie, zgadza się Godlewski, przez wzgląd na dobro praktyki rolniczej, aby w miarę potrzeby w jego pracowni prowadzono kontrolę nasion i nawozów. Pozatem na drodze żmudnych analiz zbiorów z pola doświadczalnego bada wzajemne ustosunkowanie w nich składników popiołu i szuka jego zależności od zasobów gleby, usiłując na tej podstawie określać braki nawozowe gleby. Kiedy widzi duże straty rolnika z powodu zaniedbania kontroli nawozów, pisze dla kalendarza ludowego popularną pogadankę o pokarmach roślinnych i o nawozach sztucznych, (1906). Rzecz tak napisana, jak tylko Godlewski zrobić to potrafił. To też nakładca kalendarza nie poprzestaje na jednym wydaniu tej pogadanki.

<sup>1)</sup> O przyczynach wypłniania roślin w ciemności, 1875. Wpływ światła na wzrost roślin, Kosmos, 1877. Zur Kenntnis der Ursachen der Formänderung etiolierter Pflanzen. Botanische Zeitung 1879. Ueber die biologische Bedeutung der Etiolierungserscheinungen. Biolog. Centralblatt, 1889. Wypłnianie roślin w ciemności i jego biologiczne znaczenie. Wszechświat, 1888.

Unikający wszelkich publicznych wystąpień, na Zgromadzeniu Towarzystwa Rolniczego mówi Godlewski o naukowych potrzebach naszego rolnictwa (1906). Wskazania w tym odczycie zawarte w całej osnowie są aktualne nawet i dziś.

Dla uczniów był Godlewski wzorem obowiązkowości. Każdy wykład opracowywał sumiennie i w pracowni śledził tok wszystkich badań. Wykłady jego były wolne od wszelkiej błyskotliwości i dawały uczniowi więcej niż jakiegokolwiek podręczniki. W wykładach każde ważniejsze zagadnienie nie otrzymywało oświetlenia tylko według panujących poglądów, lecz było rozpatrywane historycznie, aby słuchacze przeżywali niejako myśli, które doprowadziły naukę do dzisiejszych pojęć. Dlatego też wykłady Godlewskiego były szkołą wszechstronnej obserwacji, krytycznego rozważania i logicznego wnioskowania.

Gdy z powodu późnego wieku porzucił zawód nauczycielski i objął kierownictwo wydziału w Puławach, wolny już od ciężaru wykładów i ćwiczeń, spisuje Godlewski przewodnie myśli swoich wykładów. Wyszedł już pierwszy tom tego dzieła, tom drugi znajduje się w druku. Poznać je jest obowiązkiem każdego młodego badacza, lecz i w rękach badacza doświadczonego oddawać będzie ono usługi niemałe. W dziele tem, tak samo, jak na wykładach, Godlewski prawie nic nie mówi o sobie, ani o własnych zdobyczach, lecz cytuje i powołuje się na prace swoich uczniów, którzy opracowywali tematy bądź wiążące się z jego własnymi badaniami, bądź od nich niezależne.

Z pracowni Godlewskiego wyszedł długi szereg prac, a nauka światowa dawno już widziała w nim twórcę polskiej szkoły fizjologii roślin, nawet wówczas, kiedy względy polityczne nie dopuszczały na kongresach międzynarodowych do tworzenia sekcji polskich.

Prace Godlewskiego do niedawna były bardzo rozproszone i nieraz wprost niedostępne, a przecież wszystkie bez wyjątku zarówno ze strony metodycznej jak

i ze względu na zawarty w nich materiał doświadczalny mają taką wartość, że każdy badacz na polu fizjologii roślin, a tembardziej polak, winien je poznać w oryginalnie.

Dlatego też na zjeździe Polskiego Towarzystwa Botanicznego we Lwowie w r. 1927, w osmdziesiątą rocznicę urodzin Godlewskiego, postanowiono przystąpić do zbiorowego wydania wszystkich jego prac. Realizację tej myśli przejęła Polska Akademia Umiejętności. W roku bieżącym zdołano sędziwemu profesorowi wręczyć pierwszy tom jego pism. W kilka miesięcy potem Godlewski zamknął oczy na zawsze.

Ci, co go znali, żegnali z żalem tem większym, że w ich wspomnieniach zawsze była żywa postać zmarłego Mistrza Nauki, również jako człowieka. Godlewski na swe otoczenie oddziaływał bezpośrednio. Jego rozmiłowanie w pracy, jego wysokie poczucie obowiązku, a stąd i sumienność w czynności musiało budzić cześć dla jego osoby. Całe dni od rana do nocy spędzał w pracowni, zaledwo przez parę dni świąt uroczystych jej nie nawiedzał. Na wypoczynek poświęcał zwykle jeden letni miesiąc, zresztą ferje wolne od wykładów, był to zazwyczaj czas wyczerpanej pracy doświadczalnej. Przy pracy nawet najprostsze czynności zwykle wykonywał sam, nieraz całemi godzinami przebywając w atmosferze duszących gazów.

Z natury wrażliwy, zawsze panował nad sobą. Nikt nie słyszał jego głosu podniesionego. Jeśli musiał coś skarcić, to tylko perswadował.

Lecz przed wykładem można było dostrzec u niego pewien niepokój, jakby treść, jeśli zauważył w sali wykładowej osobę obcą, mógł nawet przerwać wykład.

Nie był w sobie zamknięty. Z najbliższem otoczeniem w pracowni dzielił się wrażeniami z czytanych dzieł literackich, z wydarzeń życia społecznego.

Od uczniów wymagał ciągłości pracy badawczej, niechętnie widział czynny ich udział w pracy społecznej, gdyż nie uważał za możliwe łączenie ich obu.

Dla wszystkich zawsze dostępny i życzliwy, mierzył ludzi przede wszystkim ich zamiłowaniem do pracy.

Nad mogiłą zebrał się bardzo liczny poczet kolegów zmarłego i szerokie grono dawnych uczniów ze wszystkich dzielnic

Polski, wśród nich wielu już profesorów szkół akademickich.

W niejednym oku błysnęła łza.

Cześć pamięci wielkiego męża nauki i dobrze zasłużonego budowniczego odrodzonej ojczyzny!

JAN MONIAK.

## W Y B R Z E Ż A A L G E R J I

Po 24-ro godzinnej podróży statkiem z Marsylji, ukazują się wreszcie na horyzoncie sine zarysy górzystego wybrzeża Afryki. Kontynent ten przedstawia się zdaleka letnią porą, jako pusty wypalony słońcem ląd, wznoszący się terasowato,— widok tak częsty i charakterystyczny dla krajin otaczających morze Śródziemne.

Dopiero zbliżka może zachwycać się oko amfiteatralnie rozbudowanym Algerem, z 8-mio piętrowymi gmachami w dzielnicy europejskiej, jakkolwiek stara dzielnica arabska, Casbah, zachowała dla tradycji nadal swój „cuchnący urok“. Ale niedługo można cieszyć się taką panoramą stolicy bogatej Algerji, bo już wpadają na okręt kolorowi tragarze, staczając nieraz między sobą walkę o walizę podróźnego.

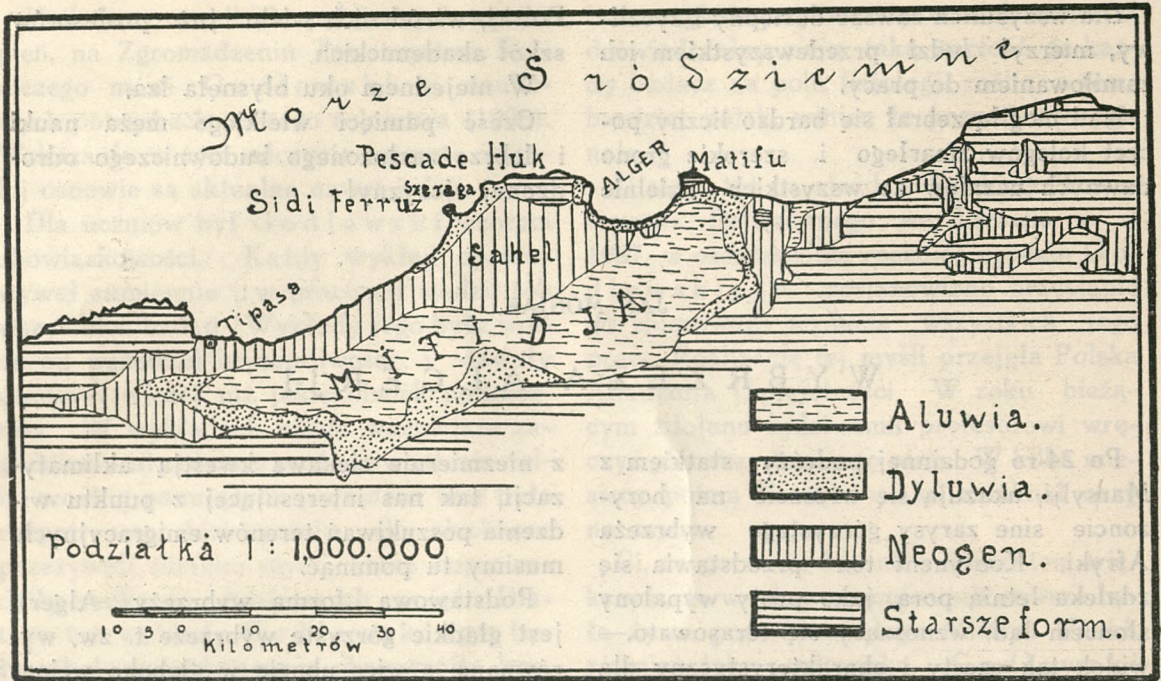
Niewielu jest takich, którzy porą letnią wybierają się do Afryki, ze względu na dosyć wysokie temperatury panujące tam w tym czasie, a już zupełnie zanika ruch turystyczny w głąb kraju, który porą zimową jest dosyć znaczny. I nic dziwnego, bo nawet w niewielkiej stosunkowo odległości od wybrzeża (200 km.), temperatura zaczyna bardzo szybko wzrastać, tak że na południe od Touggurtu w Algerji, maximum osiąga czasem 50° C, a nawet tę wartość przekracza. Oczywiście, że po takiej „szkole“ otrzymanej w głębi lądu, wydaje się nawet mieszkańcowi naogół chłodnej Polski temperatura na wybrzeżach znośna i wcale łagodna.

Właśnie podczas kapryśnego u nas lata 1930 r., miałem możność doświadczenia tego; te zagadnienia jednak, wiążące się już

z niezmiernie ciekawą kwestją aklimatyzacji, tak nas interesującej z punktu widzenia poszukiwań terenów emigracyjnych, musimy tu pominąć.

Podstawową formą wybrzeży Algerji jest gładkie górzyste wybrzeże t. zw. wyrównane, a więc ubogie w głęboko wcinające się zatoki, półwyspy, sterczące przylądki i t. p. Spada ono dość gwałtownie w stronę morza, tak że już w niewielkiej odległości od lądu mamy dosyć znaczne głębokości, bo do 2000 m. Wybrzeże to zostało naukowo opracowane (Fischer, Gradmann i in.), a niektórym autorom nawet jak np. Ramseyowi, Richtfenowi a przede wszystkim Süsowski, służyło jako przykład klasyczny i typowy zamkniętego, trudno dostępnego wybrzeża górzystego. Również na badaniach wspomnianych autorów oparłem się w niniejszej notatce.

Najczęściej widzi się skaliste brzegi około 50-cio metrowe albo wznoszące się terasowato. Wybrzeża te stanowią istotną część młodych fałdowych gór Atlas, z nieprzystępnymi wysokogórskimi formami. Przyczyną powstania dzisiejszych form wybrzeżnych było załamanie się „niecki“ Balearskiej do 2900 m. głębokości, a ślady wulkanicznych wybuchów towarzyszą tu linii załomowej, podobnie jak na Tyrreńskim wybrzeżu Włoch. Dlatego nosi ono też nazwę wybrzeża załomowego. Sama zatoka Algeru jest takim kotłem zapadli-skowym, odpowiadającym zatokom Neapolitańskiej lub Salerno. Niegdyś musiała ona obejmować obszar znacznie większy



Rys. 1. Szkic mapy geologicznej części wybrzeża Algerji (wg. Fichera).

bo ciągnący się aż do łuku Atlasu Mitidja. Przylądki Matifu, Sidi Ferruz oraz Sahel sterzczały wówczas jako stare granitowe wyspy horstowe; z lądem stałym połączone zostały materiałem sedymentacyjnym dopiero w miocenie, a głównie w pliocenie i czwartorzędzie. Zapadłość Mitidja (Medidża), leżąca na południe od m. Algeru (dolina Atlasu Telskiego) o powierzchni 2000 km<sup>2</sup>, wypełniona jest szutrem do 200 m. głębokości, a jeszcze w czasach historycznych zalana była wodą, która dopiero w ostatnich dziesiątkach lat została sztucznie usunięta. Dziś już jest gęsto zaludniona przeważnie przez Francuzów i Hiszpanów, pokryta licznymi sadami i winnicami.

Niepoślednią rolę odgrywa też burząca praca fal morskich t. zw. kipieli, która wytwarza charakterystyczne mniejsze formy wybrzeża.

Wiatry WNW mają tutaj prawie 70% przewagę nad innymi kierunkami, sprzyjają więc pracy owej kipieli, a olbrzymie fale morskie powstające wskutek tego, dosięgają brzegu do 15 metrowej wysokości. Pod ich to działaniem wybrzeże niszczy i cofa się ustawicznie na niektórych odcinkach. Na podstawie obserwacji starych

ruin z czasów Cesarstwa Rzymskiego stwierdzono, że od tej pory linja brzegowa cofnęła się o 15 do 25 m. w stronę lądu stałego.

Niegdyś wybrzeże to posiadało tylko pęknięcia w skałach i było bogaciej rozczłonkowane, z głęboko wcinającymi się w ląd tektonicznymi zatokami, a dopiero kipieli zamieniła je na wybrzeże klifowe <sup>1)</sup>.

Prócz wspomnianych zjawisk stwierdziły skrupulatne badania morfologiczne powolne zanurzanie się, to znowu wynurzanie się wybrzeża na niektórych odcinkach. Poznać to można szczególnie po pewnych terasach brzegowych, spotykanych na różnych wysokościach: 17, 30, 55, 100 itd., a nawet 350 m. Są one niczem innym, jak tylko dawnymi wytworzonymi przez kipieli tera-

<sup>1)</sup> Powstawanie klifu odbywa się w sposób następujący: zrazu małe wyżłobienie niszy w skale przez kipieli coraz bardziej się zwiększa, aż osłabiony brzeg oderwie się wzdłuż prostopadłego pęknięcia skalnego i runie do morza, tworząc rumowisko skalne u stóp wybrzeża, zwane hałdą. Odłamki skalne teje hałdy dostarczają potem materiału, który jest porwany przez kipieli i ciskany o wybrzeża, a w ten sposób niszcząca praca fal staje się tem skuteczniejsza.



Rys. 2. Ras el Amusz (na zachód od Tipasa). Kipiel.

sami, a podniesionemi wskutek ruchów tektonicznych, t. zw. epeirogenetycznych. Ruchy takie zapadania (transgresja morza) i wynurzenia się kontynentu (regresja morza) nazywamy ruchami sekularnymi.

Najwyższe wspomniane terasy pochodzą z późnego pliocenu, najniższe z czwartorzędu. Tu i owdzie można zauważyć sterczące na terasach dawne rafy morskie. Są to skały zbudowane z trwalszego materiału, które jako takie mogły skutecznie oprzeć się niszczącemu działaniu fal morskich. Są to t. zw. „monadniki”. Gwałtowne załamania spadku rzek świadczą też o ruchach epeirogenetycznych, o których zasięgu mogłyby nas dopiero pouczyć izonabazy, t. j. linje obszarów o równym podniesieniu lądu.

Jako dowód zanurzania się wybrzeży może najlepiej posłużyć przykład Tipasa, miejscowości leżącej na zachód od Algieru, gdzie widzi się na 1½ m. w morzu zanurzony grobowiec, resztki murów i kamienną cysterne z czasów Cesarstwa Rzymskiego.

Rzadko spotykane jest wybrzeże akumulacyjne, utworzone przez materiały naniezione np. przez rzekę. O ile jest, to zazwyczaj bardzo wąskie i posiatkowane wydmiami. Takie przyrastanie brzegu morskiego z

czasów przeszłych nie jest zupełnie znane, to też nigdzie w kraju nie spotyka się miast, któreby niegdyś były nadbrzeżne, jak np.



Rys. 3. Tipasa. Nagrobek z czasów cesarstwa Rzymskiego, wyżłobiony przez fale.



Adria i Ravenna we Włoszech. Wspomniane wybrzeże akumulacyjne prędkiej czy później atakowane zostaje przez kipieli i cała praca sedymentacyjna (osadzania) idzie w niwecz. To też żadna rzeka nie tworzy wysuniętych delt, a linja brzegowa przedłużając swój kierunek, gładko i równo ucinając materiał akumulacyjny ujść rzecznych; to służyć może też za dowód zanurzania się tego rodzaju wybrzeży. Ciekawą jest rzeczą, że w czasach historycznych stwierdzono tylko wyżej wspomniane ruchy.

Poniekąd stosunki klimatyczne wybrzeży pozostają w zależności od ich kształtów, a szczególnie tak ważny czynnik, jakim jest opad. Wyżej wzniesione nad poziom morza, o specjalnym reliefie, wybrzeża Algieru przyczyniają się do tego, że np. miasto Algier ma średnio 733 mm. rocznego opadu, a więc prawie dwa razy tyle co Trypoli, a przeszło 3 razy co Aleksandria.

Wybrzeże to z powodu swej niedostępności od zewnątrz nie ma właściwie żadnego portu naturalnego, a wskutek wiatrów wiejących prawie przez cały przeciąg roku ku lądowi, jest dla żeglugi niekorzystne, a nawet czasem niebezpieczne; zato obronność jest doskonała. Dlatego to było ono od XV wieku aż prawie do XIX siedzibą korsarstwa. Co więcej, jest ono też niedostępne z głębi kraju.

Z tego też powodu porty Algierji mają tem większą swą wartość i znaczenie jako jedyne wrota dla handlu tej połąci kraju.

To zamknięcie się w sobie obszaru ma bezsprzeczny wpływ na ukształtowanie się stosunków antropo-geograficznych w ogólności, a przedewszystkiem politycznych. Wspomniemy tu tylko o tem, że każdy trakt prowadzi od wybrzeża ku pustyni, często się w niej gubiąc, a bardzo mało jest dróg biegnących w kierunku prostopadłym do tamtych, t. j. równoleżnikowym. Z tego też głównie względu opanowanie kraju i psychika tubylców uniemożliwiają centralizację sił, co zawsze było ważnym atutem w rękę najeźdźców. Na przykładzie Algierji jako typowym, obserwujemy zjawisko występujące jako reguła prawie na wszystkich wybrzeżach o charakterze podłużnym, a mianowicie, że nawet bardzo wielkie obszary kraju rządzone są z wybrzeża.

Obecnie kraj świetnie zagospodarowany, a dzięki bardzo liberalnej, ale konsekwentnej i mądrej polityce francuskiej w stosunku do krajowców, jest już prawie zupełnie spacyfikowany nawet w głębi, w trudno dostępnych i dalekich górach Ahaggaru.

Malownicze i egzotyczne krajobrazy tego kraju pozostawiają po sobie niezatarte wrażenie.

Czuję się w miłym obowiązku złożenia w tem miejscu serdecznego podziękowania p. P. Rigolett, honorowemu Konsulowi Rzposp. Polskiej, oraz jego sekretarzowi, p. redaktorowi C. A. de Worwan, — za wydatną i uprzejmą pomoc w komunikowaniu się z instytucjami algerskimi.



Rys. 4. Wybrzeże, które stosunkowo niedawno uległo zniszczeniu przez fale (okolice Szeraga).

EUGENJUSZ RYBKA.

## GROMADA KULISTA GWIAZD MESSIER 3.

Gwiazdy, posiadające tendencję do skupiania się, tworzą w wielu miejscach nieba ugrupowania, złożone z wielu gwiazd, i noszące nazwę gromad gwiazdowych. Wśród tych gromad rozróżniamy dwa zasadnicze typy: gromady otwarte bez widocznej koncentracji w pobliżu środka i o kształcie naogół nieregularnym, i — kuliste, nadzwyczaj silnie skondensowane w środku. Kształt tych ostatnich, jak wskazuje nazwa, jest prawie dokładnie kulisty.

Jest rzeczą bardzo ciekawą, że ostatnie lata, które przyniosły olbrzymią liczbę odkryć astronomicznych (między innymi odkrywano mnóstwo nowych nieznanymi gwiazd i mgławic), nie dorzuciły żadnej prawie gromady do rzędu już znanych. Wnioskujemy stąd, że naszymi instrumentami świat gromad gwiazdowych został już całkowicie opanowany. Ilość znanych nam gromad kulistych wynosi około 70; są to zapewne wszystkie gromady kuliste, jakie istnieją w naszym układzie Wielkiej Galaktyki. Gromady kuliste, jakkolwiek fizycznie związane są z Wielkim Układem Drogi Mlecznej, leżą jednak już na jego krańcach. Najjaśniejsza i najbliższa z spośród gromad kulistych,  $\omega$  Centauri, posiada paralaksę równą 0".00015, a więc odległa jest o 21000 lat światła. Od najdalejszej zaś gromady kulistej dzieli nas odległość 230000 lat światła.

Do najjaśniejszych gromad kulistych na półkuli północnej należy gromada w gwiazdozbiornie Psów Gończych ( $\alpha = 13^{\text{h}} 37^{\text{m}} 6$ ,  $\delta = + 28^{\circ} 53'$ ). Gromada ta w jednym z najdawniejszych katalogów mgławic i gromad, ułożonym przez Messiera, oznaczona jest numerem 3, w nowym zaś katalogu Dreyera (New General Catalogue) posiada numer 5272. Oznaczana więc bywa, stosownie do jednego z tych katalogów, przez *M 3* lub *N. G. C. 5272*.

Całkowita fotograficzna jasność gromady *M 3* wynosi  $4^{\text{m}} 5$ .<sup>1)</sup> Paralaksa tej gromady jest równa 0".000072 (odległość około 45000 lat światła). Wyraźnej granicy gromady kuliste nie posiadają; zagęszczenie gwiazd w miarę oddalania się od środka słabnie stopniowo, dopóki nie osiągnie stałej wartości. W przypadku *M 3* wyraźne zagęszczenie gwiazd napotykamy już w odległości 13'<sup>2)</sup> od środka i tę wartość przyjąć możemy za promień gromady.

Na rys. 1 widzimy fotografię gromady *M 3*, otrzymaną zapomocą reflektora Crossley'a w obserwatorium Licka na Mount Hamilton w Ameryce Północnej, przy ekspozycji 1 g. 30 min.

Gromada *M 3* zasługuje na uwagę, gdyż w związku z badaniami gwiazd wchodzących w jej skład, wykonane były prace, rzucające światło na budowę gromad kulistych wogóle.

W skład gromady kulistej *M 3* wchodzi gwiazdy, słabsze od  $14^{\text{m}}$ ; we wnętrzu tej gromady gwiazdy są tak gęsto nagromadzone, że w odległościach od środka, mniejszych od 1', rozróżnianie oddzielnych gwiazd na kliszach fotograficznych jest niezwykle trudne. Gromadę *M 3* zaliczamy do najbardziej skondensowanych w środku.

Pozycje gwiazd gromady *M 3* podane zostały w katalogu H. v. Zeipela i F. Küstnera. Oczywiście, oba katalogi zawierają również gwiazdy, które w rzeczywistości do gromady *M 3* nie należą, lecz widoczne są tylko w tym kierunku. Dopiero zbadanie ruchów własnych i barw gwiazd pozwala na wydzielenie z po-

<sup>1)</sup> Symbol *m* oznacza „wielkość”. Jeżeli gwiazda A posiada „wielkość” o 1 większą od „wielkości” gwiazdy B, jasność gwiazdy A jest 2,512 razy mniejsza.

<sup>2)</sup> Są to odległości pozorne, t. j. kąty między promieniami, idącymi od gwiazd do oka.



Rys. 1.

śród wszystkich tych gwiazd tych, które nie są fizycznie związane z gromadą.

Obserwacje astronomiczne dają nam rozkład gwiazd w rzucie na sferę niebieską. Z tego rozkładu pozornego należy obliczyć rzeczywisty, przestrzenny. Wielkie trudności rachunkowe, związane z tem zagadnieniem, po raz pierwszy pokonał H. v. Zeipel w swych rozważaniach nad gromadą M 3. Nie mogę wchodzić tu w szczegóły badań v. Zeipela, wspomnę tylko, że funkcję, wyrażającą rozkład przestrzenny gwiazd gromady w zależności od znanego rozkładu w rzucie na sferę, otrzymujemy przez sprowadzenie pewnego całkowitego równania do formy prostej, zbadanej przez Abela.

W dalszych badaniach v. Zeipeli i inni badacze próbowali zastosować prawa budowy kul gazowych do gromad kulistych. Gwiazdy w tych rozważaniach uważane były za cząsteczki kul gazowych. Przyjmując różne założenia co do charakteru równowagi i rodzaju gazu, otrzymywano różne prawa gęstości, które następnie porównywane być mogły z obserwacjami. A więc, v. Zeipel zakładał równowagę izotermiczną; założenie to, w pierwszym

przybliżeniu, słuszne być może tylko dla warstw wewnętrznych, bowiem z tego założenia wynikałoby, że kula gazowa posiada nieskończony promień i nieskończoną masę, co jednak w przypadku gromad kulistych nie ma miejsca. Dobrą zgodę z obserwacjami v. Zeipel osiągnął dla  $\omega$  Centauri do odległości 9' od środka, ( $\frac{2}{5}$  promienia), zaś dla M3 — do odległości 3' od środka ( $\frac{1}{4}$  promienia).

Czyniąc inne założenia, przyjmując t. zw. prawo Schustera (klasa politropowa<sup>1)</sup>  $n=5$ ) H. C. Plummer znalazł, że rozkład przestrzenny  $f(z)$  gwiazd w gromadach da się wyrazić wzorem

$$f(z) = N(1+z^2)^{-5/2},$$

gdzie  $z$  jest odległością od środka,  $N$  — stałą. W przypadku M3 wzór ten wyraża dobrze rozkład gwiazd poza centralną kulą o promieniu 1'. Wewnątrz tej kuli jed-

<sup>1)</sup> Rozkładem politropowym w kuli gazowej nazywamy taki rozkład ciśnienia, w którym ciśnienie  $P$  jest proporcjonalne do pewnej potęgi gęstości  $\rho$ :  $P = a \rho^s$ ; wskaźnik „klasy politropowej”:

$$n = \frac{1}{s-1}$$

nak gwiazdy są o wiele gęściej nagromadzone, niżby to wynikało z teorii. To samo znalazł Plummer dla wielu innych gromad.

Dobra zgoda między zaobserwowanym rozkładem gwiazd w gromadach a teorią, w przypadku gwiazd, położonych niezbyt blisko środka, jest bardzo ciekawa. Należy zwrócić uwagę na to, że kule gazowe klasy politropowej  $n=5$  tem się wyróżniają od innych, że posiadają skończoną masę oraz nieskończony promień. Własności te znajdują zastosowanie w badaniach kosmogonicznych; między innymi z prawa Schustera wynika, że gromady kuliste, zbudowane według tego prawa, muszą rozluźnić się pod działaniem sił grawitacyjnych gwiazd otaczającego wszechświata. Jak zobaczymy niżej, na ten fakt rozluźniania się gromad kulistych i stopniowego przechodzenia ich do kategorii gromad otwartych, wskazują badania barw i jasności gwiazd w gromadach.

Badania v. Zeipela i Plummera wyjaśniają w pewnym stopniu, według jakich praw mogą być zbudowane gromady kuliste, zagadnienie to jednak dalekie jest jeszcze od rozwiązania.

Przechodząc teraz do fizycznych właściwości gwiazd w gromadach kulistych, zwrócić należy uwagę na wielką liczbę gwiazd zmiennych w tych gromadach. Szczególnie obfituje w gwiazdy zmienne gromada M3; wśród gwiazd, jaśniejszych od  $16^m$  Bailey znalazł 137 gwiazd zmiennych, następnie Shapley wykrył ich jeszcze 23. Ogółem w Messier 3 znamy przeszło 160 gwiazd zmiennych, co stanowi około  $\frac{1}{6}$  ogólnej liczby gwiazd do  $16^m$ . Wszystkie prawie gwiazdy zmienne gromad kulistych należą do krótkookresowych cefeid (okres przeciętnie około  $\frac{1}{2}$  dnia).

Jak wiadomo, długookresowe cefeidy z Małego Obłoku Magellana posłużyły Miss Leavitt do wyznaczenia zależności między okresem zmienności i wielkością bezwzględną. Zależność ta została rozciągnięta następnie przez Shapleya na krótkookresowe cefeidy z gromad kuli-

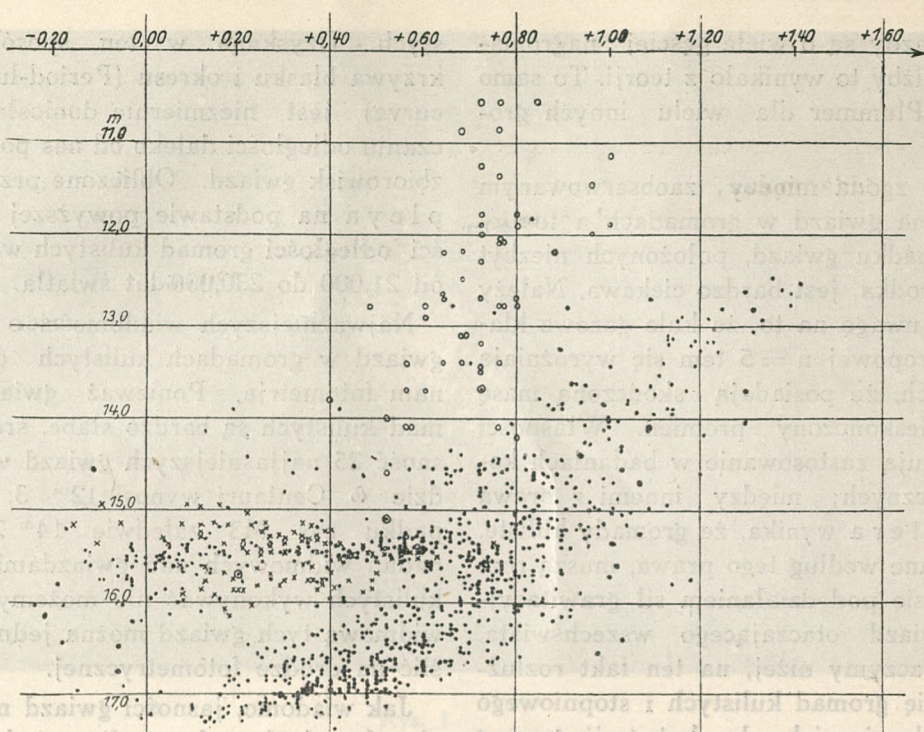
stych. Uzyskana w ten sposób ogólna krzywa blasku i okresu (Period-luminosity curve) jest niezmiernie doniosła w obliczaniu odległości daleko od nas położonych zbiorowisk gwiazd. Obliczone przez Shapleya na podstawie powyższej zależności odległości gromad kulistych wahają się od 21,000 do 230,000 lat światła.

Najważniejszych wiadomości o budowie gwiazd w gromadach kulistych dostarcza nam fotometria. Ponieważ gwiazdy gromad kulistych są bardzo słabe, średnia jasność 25 najjaśniejszych gwiazd w gromadzie  $\omega$  Centauri wynosi  $12^m 3$ , w przypadku zaś M3 zaledwie  $14^m 23$ , więc badań widmowych nad gwiazdami gromad kulistych wykonywać nie możemy. Klasę widmową tych gwiazd można jednak określić na drodze fotometrycznej.

Jak wiadomo, jasności gwiazd mogą być określane bądź w fotograficznej skali, bądź też w wizualnej. Ponieważ maximum czułości oka przypada na inną dziedzinę widma, niż maximum czułości kliszy, więc *fotograficzne wielkości* gwiazd różnych typów widmowych będą różniły się od *wielkości wizualnych* tych gwiazd. Np. gwiazdy czerwone dla oka wydawać się będą o wiele jaśniejsze, niż to wykazywać będzie klisza fotograficzna. Różnicę między wielkością fotograficzną i wizualną danej gwiazdy nazywamy *indeksem (wskaźnikiem) barwy*. Dla gwiazd białych klasy AO indeks barwy jest zerem, dla gwiazd zaś czerwonych klasy MO — indeks barwy wynosi: u gwiazd-olbrzymów  $+ 1^m 73$ , a u gwiazd-karłów  $+ 1^m 45$ .

Wielkości wizualne mogą być otrzymywane również drogą fotograficzną przez zdjęcia na kliszach ortochromatycznych z użyciem żółtego filtru. Wielkości, uzyskane tą drogą, noszą nazwę *fotowizualnych*.

Niezmiernie pouczające są wykresy blasku i barwy gwiazd w gromadach kulistych. W takich wykresach na osi odciętych odkładamy indeks barwy (lub równoważną mu klasę widmową), na osi zaś rzędnych — bezwzględne wielkości wizualne lub foto-



Rys. 2.

wizualne. Załączony rysunek (rys. 2) jest wykresem blasku i barwy gwiazd w gromadzie M3. Gwiazdy gromady o stałym blasku oznaczone zostały pełnymi punktami, zmienne — krótkookresowe cefeidy — krzyżykami. Dla uwidocznienia związku krótkookresowych cefeid gromady z długookresowymi cefeidami naszego układu gwiazdowego, zostały te ostatnie dołączone do wykresu i oznaczone, jako kółka. Wielkość ich zredukowano, oczywiście, do odległości M3.

Porównywając załączony wykres z analogicznym wykresem Russell'a dla gwiazd naszego układu gwiazdowego, od razu widzimy, że gromada M3 składa się z gwiazd-olbrzymów. Główny ciąg stanowią gwiazdy o stałym blasku, gwiazdy zaś zmienne leżą w specjalnej gałęzi — *nadolbrzymów*.

Analogiczne wykresy możnaby wykonać dla innych gromad kulistych; we wszystkich przypadkach znaleźlibyśmy, że gwiazdy, wchodzące w skład tych gromad, to olbrzymy. — Jeżeli teraz przechodzić będziemy od gromad kulistych, bardzo skondensowanych w środku, ku bardziej rozluźnionym a dalej — ku gromadom otwartym, to

przekonamy się, że w wykresie blasku i barwy coraz wydatniej występować będzie linja karłów, którą już wyłącznie natopykać będziemy w gromadach otwartych. Prawdopodobnie więc widzimy tu ciąg ewolucyjny gromad, które ze skondensowanych kulistych przechodzą się zdają do rozluźnionych otwartych<sup>1)</sup>. Ten sam wniosek, jak było wyżej wspomniane, wynika z zastosowania prawa Schustera do teorii budowy gromad kulistych.

Załączony wykres barwy i blasku gwiazd gromady M3 oparty jest na jasnościach fotowizualnych i fotograficznych 848 gwiazd katalogu Shapleya. Drugim katalogiem, zawierającym jasności fotograficzne gwiazd, jest katalog Küstnera. Oba wspomniane katalogi oparte są na ocenach jasności gwiazd na kliszach.

Dokładną fotometrią gwiazd w gromadzie M3 zajął się autor niniejszego artykułu podczas swego pobytu w Lejdzie (Holandia) w roku bieżącym. Jako materiał do tych prac posłużyły mu klisze, uzyskane na

<sup>1)</sup> Ogólnie zakładamy, że stadium karłów jest późniejsze od stadium olbrzymów.

wielkim refraktorze Potsdamskim w 1917 r. przez E. Hertzsprunga. Klisze wymierzono mikrofotometrem Hartmanna i na podstawie tych pomiarów ułożony został dokładny fotometryczny katalog 995 gwiazd z gromady M3 oraz w pobliżu niej.

W związku z opracowaniem tego katalogu powstało ważne zagadnienie, dotyczące rozkładu gwiazd w gromadzie M3. — W 1918 r. E. Hertzsprung znalazł rozkład całkowitego blasku wewnątrz gromady kulistej ze specjalnego zdjęcia pozazogniskowego. W związku z tem nasunęło się zagadnienie, jaką część całkowitego światła dają poszczególne gwiazdy, których jasności mogą być zbadane oddzielnie. Klisze, mierzone przeze mnie w Lejdzie, dawały możliwość zmierzenia zacierzenia wywołanego przez gwiazdy, nieco słabsze, niż  $16^m$ . W wyniku tych badań okazało się, że połowę całkowitego blasku zawdzięczamy gwiazdom słabszym od  $16^m$ , druga zaś połowa wywołana jest przez gwiazdy, jaśniejsze od  $16^m$ . Ponieważ gwiazda wielkości  $n+1$  jest  $2\frac{1}{2}$  razy słabsza, niż gwiazda wielkości  $n$ , więc gwiazdy, słabsze od  $16^m$ , muszą być nadzwyczaj liczne w gromadzie M3. Bailey znalazł, że 4-godzinna ekspozycja gromady M3, wykonana 60-calowym reflektorem na Mount Wilson, wykazuje nie mniej, niż 30.000 gwiazd.

Drugie pytanie, jakie nasunęło się podczas moich badań, dotyczyło rozkładu gwiazd w gromadzie kulistej M3. Z badań Kapteyna i van Rhijna, wykonanych nad gwiazdami z sąsiedztwa słońca, wynika, że gwiazdy różnych wielkości bezwzględnych grupują się dokoła średniej wartości tak, jak się grupują błędy pomiarów lub obserwacji w odniesieniu do średniego wyniku. Prawo to rozkładu gwiazd wyraża się takim samym wzorem, jak dyspersja

błędów (prawo Gaussa). Stopień skupienia bezwzględnych wielkości gwiazdowych w odniesieniu do średniej ich wartości jest scharakteryzowany przez t. zw. *średnie odchylenie*, które w teorii rozkładu gwiazd odgrywa tę samą rolę, co *błąd średni* w teorii błędów. Z najnowszych prac van Rhijna wynika, że średnie odchylenie jasności bezwzględnych gwiazd w stosunku do średniej wielkości wynosi  $\pm 2^m.14$ .

Jeżeli teraz zastosujemy prawo błędów Gaussa do rozkładu gwiazd w gromadzie M3, to przekonamy się, że w odległości od środka, wynoszącej  $80''$ — $160''$  średnie odchylenie wyniesie tylko  $\pm 1^m.0$ . A więc wielkości gwiazd gromady M3 bardziej się skupiają dokoła ich średniej wartości, niż to zachodzi dla gwiazd w sąsiedztwie słońca.

Materiał, jakim rozporządzałem, nie pozwalał na rozciągnięcie moich badań na gwiazdy znacznie słabsze od  $16^m$ . Badania tych gwiazd będą mogły niewątpliwie dostarczyć wielu ciekawych faktów, rzucających światło na prawo budowy gromad kulistych.

Rozmiary niniejszego artykułu nie pozwalają mi na szersze omówienie zagadnień kosmogonicznych, dotyczących się gromad kulistych. Dotychczas uzyskane wyniki zdają się wskazywać, że gromady kuliste gwiazd są pierwotną formą dzisiejszych gromad otwartych. Wraz z rozluźnianiem się gromad postępować się zdaje proces ewolucji gwiazd-olbrzymów z gromad kulistych do gwiazd-karłów z gromad otwartych. Zdecydowanego sądu o tem wydać jeszcze nie możemy, zagadnienie to bowiem stoi w ścisłym związku z ogólnymi prawami ewolucji gwiazd, w tej zaś dziedzinie jesteśmy dopiero u progu tworzenia fundamentu naukowego.

## KRONIKA NAUKOWA

### UWAGA O PIERWIASTKU CHEMICZNYM TYTANIE W POWŁOCE ZIEMSKIEJ.

W numerze 5-ym bieżącego rocznika „Wszechświata” na str. 159, znajduje się notatka o zawar-

tości tytanu w roślinach jawnokwiatowych. Notatka ta wymaga kilku uzupełnień ze stanowiska mineraloga. Należy podkreślić przedewszystkiem, że nie wszystkie skały zawierają tytan, niema go np.

w osadach morskich. Po drugie, tytan zawiera ją nie skały, lecz minerały skałotwórcze i też bynajmniej nie wszystkie, są bowiem glinokrzemiany, którym tytan jest obcy; po trzecie, tytan nie występuje w powłoce ziemskiej w postaci kwasu tytanowego, ani przeważnie jako tytanian żelaza. Udział tytanu, jako pierwiastka rozproszonego, jest daleko bardziej złożony i zawiły.

Zwyczajowo dzielimy pierwiastki chemiczne na pospolite i rzadkie. Właściwie powinniśmy ponadto zdawać sobie sprawę, że są pierwiastki rozproszone i skupiające się, a także, iż jedne pierwiastki są „popularne” a drugie „niepopularne”. Tytan to jeden z takich „niepopularnych” pierwiastków.

Powłoka ziemska zawiera tytanu 0,63%, gdy fosforu jest w niej 0,13%, manganu 0,096%, chloru 0,055%, siarki 0,052%, baru 0,048%, niklu 0,02%, miedzi 0,002%, cynku, ołowiu, arsenu mniej od 0,001%, srebra mniej od 0,0001%. Jak widzimy, zawartość w powłoce ziemskiej wielu pierwiastków, będących w powszechnym użyciu, jest znacznie mniejsza od zawartości mało znanego tytanu. Dzieje się to z tego powodu, że pierwiastki „popularne” występują intensywnie, mianowicie związki ich gdzieś tworzą duże skupienia, a poza tym cechą ich są reakcje chemiczne wyraźne, charakterystyczne, znacznie różniące się od reakcyj właściwych pierwiastkom innym. Tytan natomiast jest „niepopularny”, występuje ekstensywnie, rozproszony, połączenia jego wyjątkowo tylko zdarzają się w skupieniach, a przytem skupienia te są niewielkie. Oprócz tego chemiczne jego zachowanie się jest niewyrażne, niecharakterystyczne, jednymi reakcjami jest on podobny do krzemu, innymi do glinu, tak, iż uchodzi uwadze chemika - analityka. Wykrycie i oddzielenie tytanu od krzemu i od glinu wymaga szczególnej staranności i odrębnego postępowania.

Minerały, których tytan jest istotną częścią składową, jak polimorfony bezwodnika tytanowego  $TiO_2$ , rutil, anatas i brukit, metatytanian żelazawy  $FeTiO_3$  ilmenit, krzemotytanian wapnia  $CaTiSiO_5$  tytanit, metatytanian wapniowy  $CaTiO_3$  perowskit, są nieliczne i rzadko gdzie są nie tylko w skupieniach, ale nawet w megaskopowych kryształach. Przeważnie są rozproszone pomiędzy złomami skałotwórczych minerałów, jako mikroskopowe kryształki i ziarenka. Ale nawet i one nie są główną postacią największej części zasobów tytanu w powłoce ziemskiej. Przeważnie połączenia tytanu są izomorfnie rozpuszczone w żelazikrzemianach i niektórych glinokrzemianach. Mianowicie w piroksenach i amfibolach (15,7% powłoki ziemskiej) w łuszczkach (3,54% powłoki ziemskiej), w granatach, epidotach, staurolitach i innych im podobnych minerałach, będących kryształami mieszanymi różnych glinokrzemianów, żelazikrzemianów oraz metakrzemianów magnezu, żelaza i wapnia, analiza chemiczna wykrywa zawsze po kilka procentów  $TiO_2$ . Dotychczas nie mamy podstaw do

rozstrzygnięcia wartościowości tytanu w tych minerałach, przypuszczamy więc, że w minerałach tych są izomorficzne rozpuszczone glinotytaniany i żelazitytaniany, t. j., że tytan z glinem i z żelazem tworzy kompleksy analogiczne kompleksom glinokrzemowym i żelazikrzemowym. Nie odrzucamy jednak przypuszczenia o istnieniu kompleksów krzemotytanowych.

Nie mamy minerału popularnego rozpowszechnionego, któryby składał się z wodoru, tytanu i tlenu, któremu więc moglibyśmy przypisać charakter kwasu tytanowego.

O losach połączeń tytanowych w procesach wietrzennych wiadomości nasze dotychczas są nader szczupłe, tak, iż nie możemy orzec w postaci jakich związków chemicznych tytan bierze udział w składzie gleb.

Z. Weyberg.

### O ENERGJI INTRAATOMOWEJ.

Na olbrzymią miarę zakrojona II Międzynarodowa Konferencja Energetyczna w Berlinie poruszyła w swych pracach między innymi problem specjalnego rodzaju energii, interesujący nie tyle inżynierów i techników, ile astronomów i fizyków. Pośród powodzi referatów i prac wyróżniał się swym charakterem odczyt znanego angielskiego astrofizyka Eddingtona, któremu dana była sposobność mówić o nowym rodzaju energii: o tej, która tkwi w materji, w atomie, t. zw. energii intraatomowej.

W ubiegłym stuleciu wykazał Helmholtz rachunkiem, że ciepło słońca wystarczyłoby dla jego istnienia nie dłużej niż na 20 milionów lat, o ile nie zostaje ono zaopatrzone jakimś źródłem energii z zewnątrz. Helmholtz założył, że kurczenie się globu słonecznego powoduje zamianę potencjalnej energii ciężenia w energję cieplną, czyli jest bezpośrednią przyczyną promieniowania. Jest to okres, zdaniem geologów, nie wystarczający na wytłumaczenie znacznie dłuższych okresów rozwoju ziemi, i stąd teoria Helmholtza nie mogła utrzymać się w całej swej rozciągłości. Próbowano rozwiązać to zagadnienie zapomocą hipotezy stałego spadku meteorów na powierzchnię słońca; powstające tarcie miałyby wytwarzać te ogromne ilości ciepła. Lecz i ta teoria, szukająca „na zewnątrz” oparcia dla źródeł energii słońca, okazała się niedostateczną.

Tu jest miejsce na zapoznanie się z poglądami Eddingtona. Uważa on, że wszystkie teorie, „pomagające” sobie obcymi źródłami energii dla wytłumaczenia stałości promieniowania słonecznego, popełniają wspólny zasadniczy błąd. Nie tłumaczą bowiem, w jaki sposób utrzymuje się ta kolosalna różnica temperatur między jądrem a powierzchnią słońca, obliczona na około 40 milionów stopni! Musi, zdaniem Eddingtona, istnieć blisko jądra słonecznego potężne źródło energii, a nie może niem być zderzenie się z meteorami,

umożliwiająca co najwyżej utrzymanie temperatury na powierzchni słońca. Zostaje zatem tylko wewnętrzna energia, energia wewnątrz-atomowa, która dostarczyć może tego niejako paliwa dla rozżarzonego pieca, jakim jest słońce.

Ponieważ wszelkie obliczenia wieku słońca przyjmują milcząco, że promieniowanie energii odbywa się kosztem unicestwienia się materji, byłoby nietrudną rzeczą proces ten wytłumaczyć. Najprostsze jednostki materji, protony i elektrony, spotykają się ze sobą i, tracąc swój ładunek, przestają istnieć wogóle. Materja zatem ginie, a wyzwolona w tym procesie energia unosi się w przestrzeń jako fala elektromagnetyczna i ulega bądź rozproszeniu się, bądź pochłonięciu przez inne gwiazdy i zamianie na ciepło. Niestety nie mamy wystarczającego dowodu na poparcie tej poniekąd radykalnej teorii, a tylko pewne zjawiska kosmiczne zdają się wskazywać na możliwość takiego biegu rzeczy.

Istnieje jednakże i druga ewentualność. Zjawisko promieniotwórczości opiera się na przemianach, przegrupowaniach wewnątrz-atomowych, i te właśnie przemiany wciągnięto w orbitę zainteresowań i badań nad energją intraatomową.

Najprostszym atomem jest atom wodoru, składający się z jednego tylko protonu i jednego krążącego elektronu. Następny w szeregu perjodycznym pierwiastek, hel, posiada w odpowiednim układzie 4 protony i 4 elektrony, i aczkolwiek substancja atomu helu jest identyczna z substancją atomu wodoru, masa atomu helu nie równa się masie 4 atomów wodoru. Ciężar atomowy helu bowiem wynosi tylko 3,97 w stosunku do wodoru jako jednostki, a nie 4,00, jakby się spodziewać należało. Wiele danych przemawia za tem, że hel (analogicznie i inne pierwiastki) powstał z wodoru w ten sposób, że cztery atomy wodoru połączyły się w jeden atom helu, a część masy w ilości 0,03 gramy na każde 3,97 gramy helu zamieniła się w energję. Musimy przypomnieć sobie prawo Einsteina o równoważności masy i energii, według którego masa jest objawem energii i naodwrot. Owe 0,03 grama reprezentują tylko ułamek całkowitej energii intraatomowej, część, wyzwoloną w procesie przemiany jednego pierwiastka w drugi.

Jednakże ilości w ten sposób wydzielone są w każdym przypadku nieznaczne i nie przekraczają nigdy  $\frac{1}{100}$  części tej energii, którąby przy całkowitym, wyżej wspomnianym zaniku materji, uwolnić się mogła. Opierając się na teorii Einsteina stwierdzamy, iż zasoby jej, drzemające w każdej cząsteczce materji, są zaprawdę potężne: 1 gram masy reprezentuje  $9 \times 10^{20}$  ergów energii. Odpowiedniego wyobrażenia co do rzędu tej wielkości nabierzemy, gdy przytoczymy przykład, iż kropla wody zawiera w sobie tyle energii, iżby jej wystarczyło na wykonywanie pracy 200 HP w ciągu jednego roku. Glob słoneczny

o masie  $2 \times 10^{33}$  gr. mieści w sobie odpowiednio  $1,8 \times 10^{54}$  ergów energii. Jeżeli założymy, że promieniowanie odbywa się z równoczesnym znikaniem materji (zgodnie z teorią pierwszą) czas istnienia jego obliczamy na 10 biljonów lat; gdy zaś przypuścimy, że tylko wewnątrz-atomowe przemiany (w rodzaju przejścia wodoru w hel) są źródłem promieniowania, był naszym słońca obliczony jest na tylko 100 miliardów lat, gdyż tylko  $\frac{1}{100}$  część masy przechodzi w energję.

Rozważania wykazują, że te przeogromne zapasy energii, tkwiące w otaczającym nas systemie planetarnym są narazie zamknięte dla nas, o ileby chodziło o praktyczne ich zużytkowanie. Masa bowiem, zgodnie z temi rozważaniami, musiałaby zostać ogrzana do około 40 milionów stopni, by atom mógł oddać swą energję! — Dzisiaj nie wydaje się oczywiście osiągalne wytwarzanie tak niesłychanie wysokich temperatur, aczkolwiek w nieustannym postępie techniki i wiedzy osiągnięto już równoważnik temperatury 1 miliona stopni (w laboratorium Cavendisha zdołał wytworzyć dr. Kapitza potężne pole magnetyczne, przy którego pomocy uzyskał skupienie energii magnetycznej w małej objętości, analogiczne do wytworzenia lokalnej temperatury tego rzędu wielkości).

Pozatem istnieje jeszcze odrębnego charakteru zjawisko, prawdopodobnie mające związek z wyzwaniem się energii intraatomowej. Oto przed kilku laty wykryto w naszej atmosferze obecność promieni tak zwanych kosmicznych, tak przenikliwych, że z łatwością przechodzą one przez znacznej grubości płyty metalowe, stanowiące zapórę dla wszelkich dotychczas znanych promieni X lub  $\gamma$ . Prace Millikana i Kohlhoerstera zdają się potwierdzać ich kosmiczne pochodzenie. Co więcej; jeden z tych badaczy widzi ich źródło w drodze mlecznej, aczkolwiek niezależność natężenia promieni od położenia naszego globu w systemie planetarnym jest argumentem przeciwko temu przypuszczeniu.

Ta nadzwyczajnie wielka siła przenikania promieni kosmicznych wskazywałaby na to, że są one wywołane zjawiskami srodąatomowymi, jakiemiś kataklizmami lub conajmniej przegrupowaniami wewnętrznymi. Jest bardzo prawdopodobny ścisły ich związek z energją intraatomową, a to, że promienie te — być może — wychodzą z chłodniejszych warstw zewnętrznej atmosfery mgławic kosmicznych, gdzie temperatura w każdym razie bardzo jest odległa od obliczonych kilkudziesięciu milionów stopni, stawia nas wobec nowych możliwości rozwiązania tego niesłychanie ciekawego problemu.

#### ZAPŁODNIENIE JAJA SZKARŁUPNI.

— Utarło się zdanie, że w procesie zapłodnienia rolę aktywną odgrywa plemnik, gdy jajo zachowuje się biernie. Chambers (1923) wykazał jed-



nak, że jajo rozgwiazdy wysłała na spotkanie plemnika cienką, długą nić, przebijającą całą grubość błony galaretowatej i wciągającą plemnika aktywnie do protoplazmy jajowej, czyli, że rola czynna przypada raczej jajowi. Dane Chambersa podaje krytyce Just (Biol. Bull. T. 57, 1929, str. 311). Jego zdaniem nici Chambersa produkowane są tylko przez jaja anormalne, niezdolne do rozwoju. Autor ten podzielił jaja jednej samicy rozgwiazdy na dwie porcje, A i B. Porcja A została umieszczona w 5 litrach wody morskiej, porcja B w 150 cm<sup>3</sup>. W ciągu 30 minut około 90% jaj A przeżyło normalny proces dojrzewania i, po zapłodnieniu, rozwijające się jaja dały w 95% normalne larwy. Natomiast w B tylko 10% dojrzało, zaś po zapłodnieniu tylko 1% osiągnął stadium gastruli. Pobyt w zbyt małej ilości wody uszkodził jaja B. Jednocześnie tylko jaja B wytworzyły po zapłodnieniu nici Chambersa. Analogicznych faktów dla różnych szkarłupni przytacza Just cały szereg. Przebieg procesu zapłodnienia u rozgwiazdy przedstawia się według tego autora następująco. Natychmiast po dodaniu plemników do zawieszonych w wodzie jaj, plemniki otaczają jaja gromadnie i już w 5 sekund najbardziej ruchliwy z nich dosięga powierzchni jaja. Stożkowata wypukłość na powierzchni jaja (stożek receptywny Folla) tworzy się dopiero po dotknięciu błony żółtkowej przez plemnik. Stożek jajowy nie wciąga plemnika, lecz odwrotnie, wydłużając się, odpycha go. Przez cały czas główka plemnika pozostaje połączona z powierzchnią stożka cienką nicią, która jest wytworem samego plemnika. Aktywność więc jest z obu stron, na co wskazują również subtelne zmiany wyglądu powierzchni jajowej po zapłodnieniu.

Ciekawe, że tylekroć badany proces, zachodzący w klasycznym obiekcie mechaniki rozwojowej, wciąż jeszcze nastrocza badaczom zasadnicze trudności.

#### WPLYW TRANSFUZJI MŁODEJ KRWI NA REGENERACJĘ TKANEK.

O. G. Wilhelm z Conception (Chile) komunikuje o doświadczeniach na 12 psach płci obojga w wieku od 12 do 20 lat (C. R. Soc. Biol. t. 99, str. 1199). Wszystkie te psy, obserwowane w pracowni w ciągu 6 miesięcy, wykazywały bardzo wyraźne oznaki starości: niepewna postawa, wypadanie sierści, niedołęstwo ogólne, osłabione narządy zmysłów, zmniejszona liczba krwinek czerwonych i leukocytów, mniejsza ilość hemoglobiny we krwi, obojętność płciowa. Psy podzielono na trzy grupy. Grupa A. Codziennie lub co drugi dzień w ciągu 3 do 4 miesięcy wypuszczano z żyły od 5 do 45 cm<sup>3</sup> krwi, zależnie od wielkości psa, zastępując ją równą objętością krwi młodego 8—10-miesięcznego psa. Ogółem wykonano na każdym z tych 4 osobników 40 do 80 podobnych ope-

racyj. Transfuzja wywarła silny wpływ na cały organizm. Waga ciała wzrosła o 2,5 do 10 kgr, liczba krwinek i leukocytów zwiększyła się, podobnie, jak ilość hemoglobiny. Jak widać na założonych do pracy fotografjach, postawa zwierząt zmieniła się zupełnie. Zauważono częściowo odrastanie sierści, ruchliwość i temperament wzrosły. Psy reagowały płciowo. Taki stan reaktywacji trwał w ciągu 2—4 miesięcy po zaprzestaniu zastrzyków. Grupa B. Psem tej grupy w analogiczny sposób zastrzykiwano krew osobników starych. We wszystkich przypadkach wynik był ujemny i objawy starości wzrosły wyraźnie. Grupa C. Służyła jako kontrola. Psy pozostawały tylko pod obserwacją, ale nie robiono na nich żadnych zabiegów. Również i w tej grupie zaobserwowano znaczny postęp starości, a w dwóch przypadkach nawet śmierć starczą. Autor przypuszcza, iż we krwi młodego psa zawarte są substancje, jedna lub kilka, aktywujące regenerację tkanek. Prawdopodobnie idzie o wpływy odżywcze, podobne do tych, jakie stwierdził Carrel w przypadku wyciągów zarodkowych, powszechnie używanych w technice hodowli tkanek poza organizmem.

#### O DZIAŁANIU OLIGODYNAMICZNEM.

W roku 1925 ogłosił Junker pracę (Biol. Zentralbl. t. 45, str. 26) o wpływie bardzo rozcieńczonych roztworów atropiny, kofeiny, soku pomarańczowego i cytrynowego na szybkość mnożenia się wycoczka *Paramaecium*. Ciała badane wykazały nadzwyczaj zgodne krzywe działania. Jeśli zastosować zstępujący szereg rozcieńczeń, to wpływ ich na podziały wycoczka nie zmienia się w sposób ciągły, lecz wykazuje prawidłową kolejność maximów i minimów. Minima podziału wystąpiły przy rozcieńczeniach 1:10<sup>6</sup>, 1:10<sup>12</sup>, 1:10<sup>15</sup> i 1:10<sup>24</sup>, pomiędzy nimi leżały nie mniej wyraźne maxima. Specyficzności działania nie stwierdzono. Rozcieńczenie 1:10<sup>24</sup> jest tak silne, że obecność badanej substancji nie może być wykryta żadnymi znanymi dotychczas metodami analizy. Jednak wycoczki reagują na nie niezawodnie. P. Marja Feiler (Zool. Anz. t. 80, str. 323) podjęła te badania na nowo, stosując roztwory chininy, strychniny, akonityny i solaniny. Działanie wszystkich tych alkaloidów jest podobne. Jeśli stosować szereg roztworów o malejącym stężeniu, to występują dwa maxima podziałów. Jedno z nich leży pomiędzy 1:10<sup>18</sup> i 1:10<sup>19</sup>, drugie, mniej wyraźne, pomiędzy 1:10<sup>8,5</sup> a 1:10<sup>12</sup>. Rozcieńczenia pośrednie wpływają na podziały hamująco. Dwa interesujące punkty zasługują tu na podkreślenie. *Paramaecium* wykazuje nadzwyczajną, nieprawdopodobną wprost wrażliwość na obecność nieuchwytnych niemal ilości pewnych substancji. Po drugie, reakcja wycoczka jest okresowa, pomimo, iż bodziec — szereg kolejnych roztworów — zmienia się w sposób ciągły.

Jak często bywa w przypadku *Paramaecium*, pozostaje niewyjaśnione, czy zastosowane alkaloidy wpływają na wymoczki bezpośrednio, pobudzając lub hamując ich podziały, czy też działają one na bakterje pożywki, zmieniając ich liczebność w cieczy, a tem samem i ilość pokarmu wymoczków, co z kolei wpływa na tempo podziałów.

#### ODRUCHY SKOJARZONE U MODLISZKI.

Pod tytułem powyższym podaje Raphaël Dubois (C. R. Soc. Biol. t. 100, str. 160) kilka ciekawych szczegółów o makabrycznych instynktach modliszki europejskiej, *Mantis religiosa*. Jak wiadomo, po dokonanej akcji płciowym samica modliszki zwykle pożera samca. W literaturze dawniejszej wspomina się niejednokrotnie, że samica niekiedy ucina samcowi głowę swemi potężnymi odnóżami chwytne, co nie przeszkadza dokonaniu się aktu normalnego zapłodnienia. Dubois wykonał w tej sprawie kilka eksperymentów. W okresie parzenia się ucinął samcowi głowę nożyczkami i umieścił go w klatce, obok normalnej samicy. Jak długo oba osobniki nie dotykały się wzajemnie, samiec siedział nieruchomo. Gdy jednak nastąpiło zetknięcie, natychmiast samiec zaczynał wykonywać ruchy, poprzedzające normalny akt płciowy. Ruchy te są początkowo niezdarne, jednak bardzo prędko następuje ich koordynacja i zapłodnienie odbywa się zupełnie normalnie. Szczegółowo opisuje autor jeden przypadek. Do klatki, zawierającej kopulującą parę, wpuszczono jeszcze jedną samicę. Ta odrazu rzuciła się na parę, rozdzieliła ją i po krótkiej walce pokonała samicę. Samiec usunął się w kąt klatki i pozostał tam nieruchomy. Zwycięska samica zabrała się do pożerania swej rywalki, z której niebawem pozostało tylko kilka części twardej. Po zakończeniu uczy (ofiara była prawie tej samej wielkości, co zwycięzca), samica rzuciła się na samca, chwyciła go przednimi kończynami i ucięła mu głowę. Dubois spodziewał się, że i samiec zostanie pożarty. Jednak samica pożarła tylko oderwaną głowę, poczem zatrzymała się, samiec zaś, dotąd zachowujący się biernie, zaczął wykonywać ruchy spółkowania. Po dokonaniu się aktu zapłodnienia samiec z kolei został pożarty doszczętnie.

Gdy w okresie parzenia się porozsadzać parki do klatek, samce pozostają nieruchome obok samic. Następnego dnia z reguły wszystkie parki kopulują, przyczem część samców ma uciętą głowę. W sprawie tych niesamowitych zwyczajów modliszek wypowiada autor bardzo ciekawą hipotezę. Jak wiemy z licznych doświadczeń na najrozmaitszych zwierzętach, mózg jest ośrodkiem, hamującym odruchy, zarówno proste, jak skojarzone. Jakikolwiek krótkotrwały odruch po wyłączeniu wpływów mózgowych może powtarzać się całemi godzinami, nieraz aż do śmierci

zwierzęcia. Cały akt płciowy modliszki, zarówno ze strony samca, jak samicy, jest bardzo skomplikowanym odruchem skojarzonym, wyzwolonym przez dotyk i hamowanym przez mózg. Być może samica, ucinając głowę samcowi, postępuje w interesach zachowania gatunku, usuwając ośrodek, który hamuje ruchy kopulacyjne. Jeśli samiec jest dostatecznie energiczny płciowo, operacja podobna jest niepotrzebna, ale samiec bierny lub bojaźliwy zostaje przez ucięcie głowy pozbawiony czynnika przeszkadzającego odbyciu się normalnego aktu płciowego.

Z samicami, pozbawionymi głowy, normalne samce nie kopulują. Samice takie żyją przez kilka dni i mogą składać kokony jajowe.

#### W SPRAWIE ZDOLNOŚCI ORJENTACYJNEJ GOŁĘBI POCZTOWYCH.

Nieraz stwierdzano, że gołębie pocztowe w okresie wylęgu młodych prędzej powracały do gniazda. Van Oordt i Bol (Biol. Zentralbl. t. 49, str. 173) kastrowali 12 gołębi, z których 5 samców wygoiło całkowicie rany. Prócz tego jeden samiec i jedna samica zostały dla kontroli poddane tej samej operacji otwarcia brzusznych worków powietrznych, ale bez kastracji. Te 7 osobników wypuszczono wraz z 7 normalnymi gołębiami w odległości 10, 18, 57, i 96 kilometrów od gniazda. Wynik doświadczenia wykazał, iż gołębie kastrowane równie dobrze powracają do gniazda, jak normalne. Zatem u gołębi pocztowych zdolność orientacyjna nie zależy od wpływu narządów płciowych.

#### O ISTOCIE ZARODNIKOWANIA BAKTERYJ.

Pogląd na rolę zarodnikowania w życiu bakteryj nie jest dotąd definitywnie ustalony. Większość bakterjologów dotychczas uważa je za przejście w stan spoczynku (Friedberger, Pfeiffer, Baumgärtel, podręcznik Kolle i Hetsch). Według Fischera jest ono prosto wynikiem kurczenia się komórki bakteryjnej. Preiss, Enderlein uważają zarodnikowanie za jedno z ogniw w cyklu rozwojowym bakterji. Według Biggersa jest to postać, mająca na celu zachowanie gatunku w warunkach niepomyślnych. W podręcznikach Mackie, Biggersa, Zinssera, Jordana podkreśla się specjalnie, iż zarodnikowania bakteryj nie należy zaliczać do procesów rozrodczych, gdyż z jednego zarodnika rozwija się zawsze tylko jedna postać wegetatywna.

Według obserwacji J. Dorányja postaci wegetatywne, otrzymane z zarodników, różnią się pod wieloma względami od bakteryj, rozmnażających się drogą podziału. Są one bardziej zjadliwe, wydzielają fermenty lityczne, które mogą rozpuszczać osobniki tego samego gatunku, ale

słabsze — powstałe drogą podziału (pseudobakteriofagja), posiadają one również większą zdolność rozmnażania się, co się wyraża w częstym tworzeniu kolonij wtórnych.

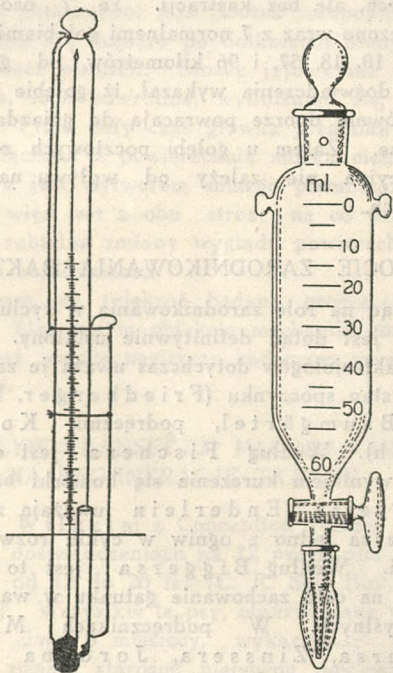
Opierając się na obserwacjach powyższych, autor dochodzi do wniosku, iż zarodnikowanie wpływa odmładzająco na rasy bakteryjne i z tego punktu widzenia może być uważane za proces rozrodczy. Między zarodnikiem, a nasieniem, albo jajem zapłodnionem wyższych organizmów istnieje daleko posunięte podobieństwo: zarodnik posiada otoczkę, chroniącą jego zawartość od szkodliwych wpływów środowiska zewnętrznego, do powstawa-

nia swego wymaga określonego optimum ciepłoty, wilgoci, koncentracji jonów wodorowych, i pod tym względem wymagania jego są nawet, zdaniem autora, ściślej określone, niż u postaci wegetatywnych. Przejście zarodników w postaci wegetatywnej łatwiej bywa zahamowane przez środki dezynfekcyjne, niż rozmnażanie się bakterij drogą podziału. Zarodniki bakterij należy uważać za postać komórek rozrodczych, powstałych przez przemianę osobnika in toto. Zarodnikowanie jest procesem mającym na celu odmłodzenie i przez to samo sprzyja przedłużeniu życia gatunku, (Zentr. f. Bakter. B. 117 47/8). B.

## DROBIAZGI LABORATORYJNE.

### OZNACZENIE PUNKTU TOPLIWOŚCI.

Kapilary do oznaczania punktu topliwości, przymocowane gumkami do termometrów, często odchylają się lub wręcz spadają z termometrów. Uniknąć tego można, przywiązując drutem do termometru (lub przesuwając wraz z termometrem przez korek) pałeczkę szklaną 3 do 5 mm.



Przyrząd do oznaczania punktu topliwości.

Nowa biureta wagowa.

### UDOSKONALONA BIURETA WAGOWA.

W porównaniu ze zwykłą (Ripperowską) biuretą wagową o pionowym wystającym naprzód kranie, biureta ta posiada następujące zalety:

- 1) poziomy kran, jak w zwykłej biurecie objętościowej, ułatwiający pracę i czyszczenie,
- 2) przyszlifowany kapturek u wylotu biurety,

zapobiegający wyparowywaniu i wyciekaniu cieczy podczas ważenia, zamiast dawniejszego urządzenia, bardziej kruchej,

3) dwa guziczki po obu stronach górnej części biurety, ułatwiające pionowe zawieszanie na belce wagi (dawniejsze biurety wisiały krzywo ze względu na boczny kran).

Całkowita pojemność biurety wynosi 60 ml, co wystarcza na wykonanie trzech miareczkowań po 20 ml każde.

### WYPROSTOWYWANIE SKRAWKÓW MIKROTOMOWYCH.

Bardzo pospolitą i przykrą przeszkodą podczas krajania na mikrotomie jest zwiżanie się skrawków w rurkę. Peters podaje prosty sposób zapobiegania temu. Kawalek cienkiej rurki szklanej zostaje zgięty na końcu pod kątem prostym. Rurkę przykleja się parafiną do noża mikrotomu, tak aby koniec jej części zgiętej leżał bezpośrednio przed linią zetknięcia ostrza noża z powierzchnią bloku. Podczas krajania skrawek wchodzi w wąską szczelinę pomiędzy powierzchnią rurki a nożem i nie może zwinąć się.

### KATODA TANTALOWA DO ELEKTROANALIZY MIEDZI.

Tantal jest zupełnie zadawalającym materiałem na katody przy elektroanalizie, jeśli tylko powierzchnię katody uwalniać od tlenków. Do niedawna zalecano mechaniczne usuwanie tlenków przy pomocy papieru szmerglowego. Obecnie okazało się, że wodny roztwór kwasu trójchlorooctowego i amoniaku usuwa zupełnie tlenki, oraz rozpuszcza Cu, Cd, Zn, oraz Ni.

Przeprowadzone badania dały następujący wynik. Katodę pokrywano dziesięciokrotnie miedzią, usuwając każdorazowo ten metal powyższym roztworem. Po dziesiątym zmyciu miedzi ukazała się katoda o błyszczącej, wolnej od tlenków powierzchni, nie zdradzającej skłonności do łupliwości. Strata na wadze po dziesięciu zmywaniach wynosiła 1 mg, co dla jednego zmywania czyni 0,1 mg.

Czas jednego zmywania wynosi około 5 minut.

### KIT DO POŁĄCZENIA KRZEMIONKA - SZKŁO.

Mieszanka chlorku srebra i chlorku talawego, zawierająca 60% (moli) TaCl<sub>3</sub>, jest eutektykiem

i topi się w 210° C. Jeśli roztopioną mieszaninę ożbić nagle, wtedy zestala się ona na dość giętką masę rogową, podobną do paznogi. Masa ta nadaje się bardzo do kitowania połączeń krzemionki ze szkłem.

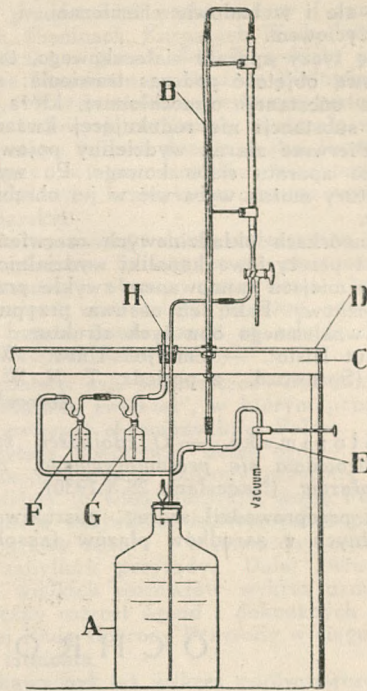
#### WYGODNY ZESPÓŁ DO MIARECZKOWANIA.

A jest 20-o lub 40-o litrową butlą, ustawioną pod stołem na podłodze. Przez jeden z otworów w korku przechodzi rurka z wapnem sodowanym, przez drugi zaś rurka szklana, wychodząca ponad stół i połączona z trójdrożnym kranem biurety. Sama biureta jest zmontowana na specjalnym pręcie B, wewnątrz pustym i posiadającym dwa przyszwesowane uchwyty. Dolna część pręta jest nagwintowana i przy pomocy dwóch nakrętek przymocowana do blatu stołu C. Powierzchnia stołu pokryta jest białym Vitrolitem D. Oba końce pręta pozwalają na nasunięcie rurek gumowych. U góry łączy pręt z biuretą odwrócona rurka U. U dołu pręt jest połączony z rurką T. Jedno ramię rurki T łączy się z zaworem przewodu próżniowego E, regulowanym przy pomocy ręczki, umieszczonej przed stołem. Drugie ramię rurki T łączy się poprzez dwie płóczki F i G z otwartą rurką szklaną H, wystającą ponad poziom stołu. Płóczki są wypełnione wapnem sodowanym.

Aby napełnić biuretę, otwiera się kran próżniowy, łączy biuretę z flaszka i, zamykając otwór H palcem, reguluje się dopływ cieczy do biurety.

Zalety: 1) nad stołem znajdują się tylko blyszczący pręt z uchwytami i biuretą, oraz krótkie kawałki rurki szklanej, 2) w razie wypadku (przerwanie połączenia) nie grozi wylanie się całej za-

wartości butli, 3) możliwość nastawienia wielkich ilości cieczy bez obciążenia wiszącej półki.



Zespół do miareczkowania.

## KOMUNIKATY Z LABORATORJÓW

B. Szabuniewicz. — *O potencjale mięsni.* Nadesłane 27.X.1930.

Autor podnosi jeszcze raz sporną kwestję istnienia t. zw. prądu wstępującego w mięśni. Przyczyną niezgody różnych autorów był brak możliwości bezpośredniego pomiaru potencjału każdego miejsca na mięśni. Autor podaje metodę, pozwalającą szybko i dokładnie mierzyć potencjał powierzchni mięśni żab. Normalnie izopotencjalny mięsień pod wpływem wielu czynników szkodliwych (zetknięcie z wydzieliną skóry, przypalenie, przecięcie, ogrzanie, nadzarcie amonjakiem) wykazuje, jak autor nazywa, dodatnie spolaryzowanie, t. j. każde miejsce dystalne posiada potencjał wyższy, niż miejsce bardziej proksymalnie położone. Wyrazem tego spolaryzowania jest t. zw. prąd wstępujący. Reakcja ta może dotyczyć całości lub części mięśnia. Autor podnosi wielkie ostrożności, jakie należy zachować, w celu wypreparowania mięśnia bez równoczesnego uszkodzenia i spolaryzowania jego powierzchni. Jednocześnie ze spolaryzowaniem pojawia się w mięśni skrócenie jego długości.

(Zakład Fizjologii U. J.) Pflügers Arch. f. die ges. Physiologie, t. 233 (1930), s. 744. *Autoreferat.*

B. Szabuniewicz. — *O kształcie krzywych skurczu pojedynczego normalnych i spolaryzowanych mięśni przy bezpośrednim i pośrednim drażnieniu.* (Nadesłane 27.X.1930).

Nawiązując do poprzedniej pracy, wykazuje autor wielkie znaczenie spolaryzowania mięśnia dla sposobu, w jaki mięsień reaguje. Mięśnie nor-

malne przy podrażnieniu pośr., dają skurcze pojedyncze wyższe i dłużej trwające, niż po spolaryzowaniu. Skurcz po spolaryzowaniu zostaje skrócony o wysokość przykurczu polaryzacyjnego. Przy drażnieniu bezpośrednim, normalne mięśnie dają stale i bez wyjątku, przy odpowiednio dobranym podrażnieniu, skurcze pojedyncze o zupełnie niezwykłej formie. Skurcz składa się wówczas z 3-ch części: 1-sza odpowiada normalnemu skurczowi, 2-ga jest jakby samodzielnym nowym skróceniem mięśnia, szybko mijającym, 3-cia—to przykurcz, pozostający przez czas znacznie dłuższy. Przy wielokrotnym podrażnianiu części te mogą się ze sobą sumować. Spolaryzowane mięśnie, np. przez zetknięcie się z wydzieliną skóry, dają podobne krzywe tylko w b. osłabionej postaci i tylko przy zastosowaniu b. silnych podrażnień.

(Zakład Fizjologii U. J.) Pflügers Arch. f. die ges. Physiologie, t. 223, (1930), s. 775. *Autoreferat.*

M. Ostrouch: — *Chondriom i aparat Golgi'ego w komórkach gruczołów dna żołądka.* (Nadesłane 28.X.1930).

Autor badał zachowanie się struktur cytoplazmatycznych w komórkach gruczołowych dennych żołądka w stanie głodu i podczas różnych okresów trawienia, zwracając szczególną uwagę na komórki okładzinowe. W tych ostatnich aparat Golgi'ego można było wykazać tylko zapomożą metody Cajala-Veratti'ego.

W czasie trawienia stwierdzono przekształcanie pałeczkowatych chondriosomów w ziarna i zmniej-

szanie liczby ziaren. Chondriosomy komórek okładzinowych wykazywały różnice w porównaniu z chondriosomami innych komórek nie tylko morfologiczne, ale i w budowie chemicznej i barwieniu przyżyciowem.

Co się tyczy aparatu siateczkowego, to zwiększa on swą objętość podczas trawienia; najpierw przybywa substancji osmochołonnej, która później ustępuje substancji nie redukującej kwasu osmowego. Pierwsze ziarna wydzielinę pojawiają się w obrębie aparatu siateczkowego. Po wybieleniu tej struktury można wybarwić w jej obrębie chondriosomy.

W komórkach okładzinowych czerwień obojętna barwi przyżyciowo kanaliki wydzielnicze, które leżą w miejscu zajmowanym zwykle przez aparat siateczkowy. Fakt ten nasuwa przypuszczenie związku wzajemnego obu tych struktur.

Instytut Histol. — Embrjol. Uniw. Warszawskiego. (Sprawozd. z posiedz. T. N. W. XXIII. 1930).

Autoreferat.

P. Słonimski. — O zdolności swoistego samoróżnicowania się presumptynego zawiązka krwi u płazów. (Nadesłane 28.X.1930).

Autor przeprowadził szereg poszukiwań doświadczalnych u zarodków płazów (aksolotl, za-

ba płowa, ropucha) w związku z zagadnieniem genezy czerwonych ciałek krwi. W pierwszej serii swych doświadczeń usuwał autor presumptynny materiał wysepki krwiotwórczej, dzięki czemu otrzymał zarodki, nie posiadające czerwonych ciałek krwi w prawidłowo pozbawionym wykształconym układzie krwionośnym. Autor podkreśla, iż u płazów istnieje już w okresie formowania się listków zarodkowych presumptyna strefa krwiotwórcza, której usunięcie nie wpływa ani na rozwój serca, ani śródbłonna naczyńowego i mezenchymy. Żaden jednak z tych składników nie jest w stanie wytworzyć brakujących czerwonych ciałek krwi, rozwijających się wyłącznie w tej strefie (okolica brzuszna zarodka). Wysepka krwiotwórcza stanowi więc „lokalizację zarodkową” w ścisłym tego terminu znaczeniu. W drugiej serii doświadczeń autor miał możliwość przekonać się, iż pierwotny zawiązek krwi, hodowany poza obrębem ciała zarodka, ma zdolność samoróżnicowania się zarówno pod względem histochemicznym (hemoglobina), jak i morfologicznym (śródbłonek naczyńowy i ciałka krwi).

(Z instytutu Anatomiczno - Embrjologicznego Uniwersytetu w Brukseli). C. R. Soc. de Biologie, T. 104, str. 823 (1930).

Autoreferat.

## OCHRONA PRZYRODY

### PIENINY PARKIEM NARODOWYM.

Miłośnicy przyrody i jej obrońcy przeżyli tego lata radosną chwilę. Wykupione przez Ministerstwo Rolnictwa z rąk prywatnych Pieniny zostały oficjalnie ogłoszone Parkiem Narodowym, przez co los ich jest już na stałe zabezpieczony.

Idea ochrony przyrody odniosła zwycięstwo i to tem zupełniejsze, że przypadło ono właśnie na okres poważnych trudności gospodarczych. Mimo to jednak, kierujące czynniki rządowe uznały widać postulaty ochrony przyrody za tak poważne i nie cierpiące zwłoki, że nie wahały się z ich urzeczywistnieniem mimo znacznych trudności finansowych.

Uroczystość ogłoszenia Pienin Parkiem Narodowym, urządzona przez Polskie Towarzystwo Tatrzańskie 31 sierpnia r. b., zaczęła się w Czorsztynie o godz. 12 zbiórka uczestników, którzy zjechali się tu licznie z różnych stron kraju. Po przechadźce do ruin zamku i śniadaniu udali się uczestnicy samochodami do Czerwonego Klasztoru za przepustkami, udzielonemi na miejscu przez starostę nowotarskiego, p. Skaleckiego. Zwiedziwszy Czerwony Klasztor <sup>1)</sup> wysłuchali uczestnicy informacyjnego wykładu jednego z twórców Parku, p. Waleręgo Goetla, który opowiedział pokrótce dzieje usiłowań Państwowej Rady Ochrony Przyrody, zmierzających do stworzenia w Pieninach Parku Narodowego, następnie naszkicował obraz przyrodniczych stosunków Parku, jego rozmiary i plan jego zarządu. Wykład ten, a raczej swobodna pogadanka, połączona z dyskusją, w piękny letni dzień, w obliczu Trzech Koron nad brzegiem Dunajca, a następnie przejazd całego towarzystwa

flotyllą łódek pozostawiły w pamięci uczestników niezatarte wspomnienia.

O godz. 18 nastąpiło w Szczawnicy uroczyste otwarcie Akademii w sali Domu Zdrojowego. W uroczystości wzięli udział przedstawiciele Ministerstwa Rolnictwa, Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego, Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, Urzędu Wojewódzkiego w Krakowie, Starostwa w Nowym Targu, Polskiego Towarzystwa Tatrzańkiego, Państwowej Rady Ochrony Przyrody, Ligi Ochrony Przyrody, Pen-Clubu, Polskiego Towarzystwa Geograficznego, Polskiego Związku Turyst., Polskiego Towarz. Krajoznawczego, Związku Nauczycieli Szkół Powszechnych, Karpathenvereinu ze Spisza, Rady Miejskiej Zakopanego, Uzdrowiska Szczawnicy, przedstawiciele ludności miejscowej i bardzo liczni goście. Telegramy gratulacyjne pod adresem Polskiego Tow. Tatrzańkiego nadesłało Ministerstwo Skarbu, Oddziały P. T. T., Polskie Tow. Rybackie, Prezes Polskiej Akademii Umiejętności, Klub Czeskosłowackich Turystów, prof. Domin z Pragi i inni.

Otwarcia Akademii dokonał prezes Polskiego Tow. Tatrzańkiego p. J. Czerwiński, poczem z bierali głos przedstawiciele wymienionych wyżej Władz i Instytucyj Społecznych, podnosząc znaczenie Parku i dziękując jego twórcom za poniesiony trud.

W dłuższym przemówieniu omówił sprawę Parku Narodowego w Pieninach delegat Państwowej Rady Ochrony Przyrody do spraw parków granicznych polsko-czeskosłowackich, W. Goetel.

Wielką wartość Parku Pienińskiego wpływa z trzech źródeł: estetycznego, naukowego i gospodarczego. Mówca podkreślił silnie znaczenie tego ostatniego motywu ochrony Pienin. Wbrew temu, co niektórzy mówią o ochronie przyrody jako o idei oderwanej zupełnie od życia—przekonywuje nas rzeczywistość o czemś wręcz przeciwnem. Parki natury są wielkiem dobrodziejstwem

<sup>1)</sup> Piękny ten zabytek pozbawiony jest ze strony Czechów wszelkiej opieki i przedstawia dziś obraz żalostnego upadku.

dla okolicznej ludności, a w dalszym rzędzie i dla całego kraju, gdyż ściągają tłumy turystów nie tylko krajowych, ale i zagranicznych, sprowadzają w sąsiedztwie parków rozkwit istniejących już i powstanie nowych letnisk, hoteli, sieci kolei i dróg. Przyszłość uboższego Podhala leży nie tyle w rolnictwie, ile właśnie w rozwoju letnisk. Te zaś będą powstawać tem pewniej, im lepiej będzie zachowana piękna przyroda Podhala. Stąd niepowetowana strata dla niego jest zastraszające niszczenie jego lasów, jakiego w ostatnich czasach jesteśmy świadkami.

Stąd też postulat ochrony przyrody i stworzenia poza Pieninami parków narodowych w Tatrach, w Gorcach i na Babiej Górze — jest postulatem o pierwszorzędnej dla Podhala znaczeniu ekonomicznym. Całe społeczeństwo polskie domaga się od Podhala, aby zachowało piękno swej przyrody, budownictwa, ubioru i języka. Ze strony zaś sfer rządowych może mówca zapewnić ludność, że dozna jaknajdalej idącego poparcia w sprawach budowy nowych dróg i konwencji granicznych turystycznych i rybnych.

Po zamknięciu Akademii, udali się uczestnicy na wspólną wieczerzę. Rozjeżdżając się, życzyli sobie wszyscy przeżycia w jaknajkrótszym czasie równie radosnych chwil przy otwarciu Parku Narodowego — w Tatrach.

M. S.

#### WYSTAWA OCHRONY PRZYRODY W WARSZAWIE.

Warszawski Oddział Ligi Ochrony Przyrody pod przewodnictwem W. Roszkowskiego urządził w drugiej połowie maja wystawę ochrony przyrody. Otwarcia wystawy dokonał prezes Ligi Ochrony Przyrody Bolesław Hryniewiecki w obecności delegata Ministra W. R. i O. P. do spraw ochrony przyrody Władysława Szafera oraz przedstawicieli władz i instytucji społecznych.

Wystawa, urządzona w gmachu przy ul. Hożej 88, miała za zadanie zapoznać publiczność w spo-

sób poglądowy z organizacją i dotychczasowymi wynikami pracy nad ochroną przyrody w Polsce. Szeręg stoisk, rozmieszczonych w poszczególnych salach przedstawiał parki natury i rezerwaty w Tatrach, Pieninach, Karpatach Wschodnich, na Babiej Górze, w górach Ś-to Krzyskich, nad Bałtykiem, na Mazowszu, w Puszczy Białowieskiej i na Podolu. Każde stoisko przybrane gustownie kilmami o ludowych motywach, zawierało wielką kolorową mapę ścienną danego parku, liczne fotografie, okazy zwierząt i roślin charakterystycznych dla tej okolicy kraju, oraz odnośne wydawnictwa ochroniarskie.

W całym szeregu stoisk umieszczono też poprawnie wykonane barwne mapy plastyczne odnośnych terenów i obrazy akwarelowe, które mile ulepszały i rozweselały poważną całość. Szczególnie bogato (może nawet ze szkodą dla innych stoisk) wypadł dział „Tatry”.

W osobnej sali pomieszczony był dział „Gatunkowa ochrona zwierząt”, w którym przedstawiono okazy zwierząt chronionych w Polsce.

Korytarz obejmował dział ogólny, ilustrujący organizację i wyniki ochrony przyrody w Polsce. Widzieliśmy tu więc olbrzymią mapę Polski z zaznaczeniem wszystkich istniejących i projektowanych parków natury i rezerwatów, oraz ważniejszych zabytków przyrody. Dalej zwracał uwagę równie wielkich rozmiarów wykres uzmysławiający potężny rozrost agend i dokonanych prac Państwowej Rady Ochrony Przyrody w ciągu jej 10-letniego istnienia.

Ciekawy był też wykres porównawczy ważniejszych parków natury zagranicą.

Całość tego działu dopełniały oszklone gabloty ścienne z suszonymi gałązkami, szyszkami, owocami i t. d. najważniejszych drzew krajowych. Na Wystawę złożyły ekspozyty: Liga Ochrony Przyrody, Państwowa Rada Ochrony Przyrody, Polskie Towarzystwo Tatrzańskie i osoby prywatne.

Wystawa cieszyła się bardzo liczną frekwencją szczególnie młodzieży szkolnej.

M. S.

## K R Y T Y K A

Władysław Szafar: „*Element górski we florze niżu polskiego*”. Osobne odbicie z Rozpraw Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Polskiej Akademii Umiejętności. Tom LXIX. Kraków 1930.

Praca W. Szafera jest jedną z cyklu prac nad elementami roślinnym we florze Polski przeprowadzonych planowo w Instytucie Botanicznym w Krakowie. Studja te rozpoczął jeszcze M. Raciborski: „O tak zwanych pontyjskich roślinach flory polskiej” (1916 rok), a następnie ukazały się prace Szafera: „Ze studjów nad zasięgami geograficznymi roślin w Polsce” (1919), Kulczyńskiego: „Borealny i arktyczno-górski element we florze Europy środkowej” (1924 r.), H. Czeczottowej: „Element atlantycki we florze polskiej” (1928 r.) i Pawłowskiego: „O elementach geograficznych składających najwyższe piętro flory tatrzańkiej” (1930 r.).

Dzięki więc planowo przeprowadzonym badaniom geografia roślin w Polsce jak słusznie twierdzi Szafar „znajdzie się może niedługo w tak korzystnym położeniu, że będzie można pomyśleć o ogólnej syntezie wiedzy o składnikach geograficznych naszej flory, opartej na ścisłej podstawie”. Szafar opiera się przedewszystkiem na analizie

i porównywaniu zasięgów 121 gatunków roślin, występujących w górach i na niżu, prócz tego korzysta również z tych wyników, jakie otrzymała „najsza młoda lecz rwąca się do życia dyluwjologia”. Na mocy tych studjów mamy w przybliżeniu obraz występowania roślin górskich na niżu oraz zjawisko ich zagęszczenia na niżu w postaci języków (język śląski, język zachodnio - karpacki, język leżajski i inne) oraz wysp (Iwowska, krakowska, kaszubska, świętokrzyska i inne).

Studja te pozwalają Szafarowi na omówienie wędrowek roślin górskich oraz dróg tych wędrowek od okresu dyluwjalnego do czasów współczesnych, przyczem wędrowki te są przedstawione na tle historii rozwoju roślinności całej Polski. Praca więc ta już jest syntetyczna, napisana niezmiernie żywo i tak przystępnie, że może ją czytać przyrodnik nawet nie specjalista. Pracę ilustrują 26 map oraz 17 artystycznych fotografii.

January Kołodziejczyk.

Józef Paczoski. *Życie gromadne roślin*. Biblioteka Botaniczna. Wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Botanicznego, tom II. Kraków 1930.

Rozprawa ta jest przedrukiem artykułu z

„Wszechświata” (tom XV, Nr. 26, 27, 28. Warszawa, 1896), złożonym w hołdzie twórcy socjologii roślin Józefowi Paczoskiemu przez krakowski oddział Polskiego Towarzystwa Botanicznego. Obok tekstu polskiego znajduje się tłumaczenie angielskie. Red.

Zygmunt Weyberg. *Mineralogja*. Wykład elementarny wiadomości ogólnych o minerałach i opis minerałów najważniejszych. Lwów, 1929. Nakład i własność K. S. Jakubowskiego, str. 564 + XII

W historii rozwoju nauk ścisłych w Polsce dają się zauważyć okresy wzmoczonego zainteresowania się nimi oraz częściowego zaniedbania. Takim okresem rozwoju nauk ścisłych były czasy uniwersytetu Wileńskiego przed powstaniem listopadowym oraz okres t. zw. pozytywizmu warszawskiego po powstaniu styczniowym. Dziś zainteresowania sięgają głównie nauk wyzwolonych w związku z rozwojem politycznym, częściowo dotyczą nauk technicznych na niekorzyść nauk ścisłych. W całej rozciągłości ten stan rzeczy zauważyć można na naszych uczelniach, gdzie niewielki stosunkowo odsetek ogólnej liczby słuchaczy poświęca się naukom ścisłym. W szerokich masach społeczeństwa nie znajdują one dostatecznego oddźwięku i zrozumienia, nic więc też dziwnego, że garstka młodzieży studującej te nauki czerpie wiedzę z podręczników obcych — francuskich, niemieckich, rosyjskich, angielskich, tylko nie polskich. Nie pochodzi to bynajmniej stąd, żebyśmy nie mieli w kraju dostatecznej liczby specjalistów mogących napisać takie podręczniki dla młodzieży akademickiej, lecz głównie z trudności wydawniczych. Podręcznik z zakresu wspomnianych nauk nie znajduje nabywców ani wśród szerokich kół inteligencji, ani wśród nauczycielstwa, które przypuszczalnie mogłoby się interesować postępem nauki wykładanej młodemu pokoleniu. Pozostaje młodzież akademicka o ograniczonych zdolnościach nabywczych, którą bierze pod uwagę wydawca. Są jeszcze trudności innej natury, które zwalczyć musi autor podręcznika uniwersyteckiego. Mianowicie terminologia naukowa polska jest w znacznej mierze nieustalona, a postęp nauki wymaga tworzenia nazw nowych.

Z najwyższym uznaniem witać należy ukazanie się nowego podręcznika akademickiego, gdyż w każdym poszczególnym przypadku autor musiał przezwyciężyć szereg trudności, przed którymi cofał się inni.

Podręcznik, któremu poświęcić pragnę kilka uwag, dotyczy nauki w życiu codziennym mało znanej, mianowicie mineralogji. Tymczasem nauka ta zasługuje na to, aby zająć miejsce bardziej poczesne nietylko ze względu na zasób wiedzy jaki wnosi do naszego umysłu i jej wysoką wartość teoretyczną, lecz również ze względu na jej znaczenie gospodarcze i wychowawcze. Mineralogja budzi i krzewi przywiązanie do kraju ojczystego, płynące z dokładnego poznania elementów składowych tej części skorupy ziemskiej, która nosi imię Polski; wskazuje bogactwa mineralne i skarby zazdrośnie w jej wnętrzu ukryte. O znaczeniu gospodarczym oraz o konieczności studiowania mineralogji świadczą chociażby fakt, że dwa przedstawiciele świata mineralnego — węgiel i żelazo decydują o współczesnej kulturze materialnej i o jej przyszłym rozwoju.

Doskonałem wprowadzeniem czytelnika w procesy rodzime, przebiegające w skorupie ziemskiej, jest książka prof. Lwowskiego Uniwersytetu Zygmunta Weyberga p. t. *Mineralogja*. W zasadzie przeznaczona ją autor dla słuchaczy szkół akademickich, książka wykracza jednak poza ramy zwykłego podręcznika uniwersyteckiego, zawierając obfity materiał, mogący interesować również spe-

cialistę. Łącząc w sobie wytrawną znajomość przedmiotu z głębokim odczuciem ducha języka ojczystego autor stylem wytwornym wprowadza czytelnika w tajniki wielkiego laboratorium przyrody. Bardzo szczęśliwą inowacją jest pominięcie za przykładem niektórych podręczników rosyjskich wykładu krystalografji. Nauka ta oddawna usamodzieliła się, będąc z mineralogją związana raczej historycznie niż faktycznie. Z powodu trudności wydawniczych autor zmuszony był podręcznik swój znacznie skrócić. Względy oszczędnościowe zmusiły dalej do znacznego zredukowania liczby ilustracji, na czym książka poważnie ucierpiała, a obok tego została zredukowana do minimum morfologia minerałów. Usunięty też został z podręcznika dział informacyjny; dane liczbowe i wskazania literatury. To co wyszło z pod prasy drukarskiej jest okruczem niemal dzieła na szerszą wydawniczą skalę, któremu z powodu trudności wydawniczych i obojętności ogółu nie sądzono było ujrzeć światła dziennego. Lecz i ten okrucz ten tuje się imponująco. Odzwierciedlając współczesny stan mineralogji, zwłaszcza mineralogji chemicznej, spełni dzieło to swe zadanie, w charakterze przewodnika kształcącej się młodzieży. Może przedostać się ono i do szerszych mas społeczeństwa i przełamie obojętność w stosunku do nauk przyrodniczych; może wreszcie ten od lat sześćdziesięciu pierwszy oryginalny polski podręcznik uniwersytecki w dziedzinie mineralogji będzie zwiastunem lepszemu jutru nauki. Można mieć zastrzeżenia co do terminologii wzmiankowanego podręcznika, pamiętać jednak należy, że autor, pisząc go, zastał terminologję nieustaloną. Na możliwe jej zmiany będzie czas w wydaniach następnych, których szybkiego ukazania się życzyć należy autorowi z całego serca.

Antoni Łaszkiewicz

St. Niemcówna. — *Nauczanie geografji w szkołach szwedzkich*. Str. 48. Biblioteka geograficzno-dydaktyczna pod red. St. Pawłowskiego. Wyd. Książnicy-Atlas, 1930.

Geografja należy do tych dziedzin wiedzy, których dydaktyka, jako przedmiotów nauczania szkolnego, jest bardzo mało rozwinięta i niemal znajduje się w zarodku. Jedną z przyczyn tego braku opracowania metodycznego geografji szkolnej jest niewątpliwie niedocenywanie znaczenia tego przedmiotu w systemie wychowania i przez to upośledzenie go w programach i traktowaniu. To też należy z największym uznaniem powitać powstanie wydawnictwa, które ma na celu szerzenie wśród nauczycielstwa i sfer zainteresowanych prawidłowym rozwojem szkoły polskiej najnowszych wiadomości o zdobyczach, poczynionych w dziedzinie dydaktyki geografji u nas i u obcych oraz stwarza warunki do dalszego rozwoju literatury dydaktycznej przez publikowanie nowych oryginalnych prac.

Książeczka M. Niemcówny wychodzi poza ramy zakresłone brzmieniem tytułu i daje nietylko obraz stanu nauczania geografji we wszystkich typach szkół szwedzkich od powszechnych do akademickich, lecz również charakteryzuje obecny stan wiedzy geograficznej w omawianym kraju, oraz stosunek społeczeństwa do geografji, jako przedmiotu wychowawczego. To ostatnie zagadnienie, służące za klucz do zrozumienia poprzednich, jest szczególnie dla nas bardzo pouczające: naród, który wydał długi szereg podróżników i badaczy o wszechświatowej sławie, jest zdania, że im bardziej demokratyzuje się społeczeństwo, tem bardziej potrzebna mu jest znajomość warunków życia w innych krajach, aby nie wpaść w jednostronność światopoglądu i krótkowzroczne ust-

sunkowanie się do polityki ogólno-światowej. W społeczeństwie szwedzkim panuje przekonanie, że geografia nie tylko kształci i rozwija umysł, lecz w wysokim stopniu oddziałuje też w kierunku wychowawczym, pomagając młodzieży w zdawaniu sobie sprawy z otaczającej rzeczywistości. Naturalną konsekwencją tych poglądów staje się wyposażenie geografii na terenie 8-klasowej szkoły powszechnej w 28 godzin tygodniowych, z których 16 godzin przypada na krajoznawstwo, 12 zaś na geografję właściwą. W szkołach realnych, odpowiadających pięciu niższym klasom naszych gimnazjów, na geografję wyznaczono 10 godzin tygodniowo, w czteroletnim zaś gimnazjum wyższym — 7½ godzin; w liceach z j. łacińskim — 11½ godzin, w liceach realnych i humanistycznych aż po 17 godzin tygodniowo. Metody nauczania są nawszkroś konkretne, oparte na samodzielnej pracy i obserwacjach ucznia, czemu sprzyja zaopatrzenie każdej szkoły średniej w pracownię, muzeum i podręczną biblioteczkę geograficzną. Naśladowania godny jest sposób rozwiązania tak bolesnego w naszych warunkach zagadnienia obowiązowości szkolnych wycieczek krajoznawczych przez stwarzanie specjalnych funduszy na opłacenie wydatków za niezamożnych uczniów z jednej strony, za drugiej zaś przez nieobciążanie nauczyciela godzinami lekcjami i wydatną pomoc organizacyjną biur podróży i organizacji hotelarskich.

Nie mniej ciekawe są organizaty, dotyczące zaopatrzenia szkół w pomoce naukowe, przedewszystkiem w mapy ściennie i podręczne, aż do planu osady, w której szkoła się mieści. Jak głęboko zakorzenione jest w społeczeństwie szwedzkim zrozumienie znaczenia umiejętności posługiwania się mapą, dowodzą corocznie urządzane przez generalny sztab specjalne dwumiesięczne kursy kartograficzne i geodetyczne dla szerszej publiczności.

Szkicem stanu badań terenowych w rozmaitych częściach świata, pracy w ośrodkach akademickich państwowych i prywatnych, rozwoju literatury geograficznej, a zwłaszcza kartografii wypełniona jest druga część broszury; uwagi końcowe zawierają szereg wniosków, dotyczących porównania stanu nauczania geografji u nas i w Szwecji.

*Paweł Ordyński.*

K. Tołwiński. — *Nowy atlas geologiczny Borysławia*. Karpacka Stacja Geologiczna. Biuletyn 19. Warszawa — Borysław — Lwów, 1930. 10 tablic barwnych formatu 68 × 88 cm.

Karpacka Stacja Geologiczna w Borysławiu rozpoczęła przed paru laty wydawnictwo p. t. „Kopalnie ropy i gazów ziemnych w Polsce”, które ma za zadanie przedstawić w zarysie geologję poszczególnych kopalń naftowych, uwzględniając jednocześnie statystykę produkcji.

Wydano już szereg zeszytów pierwszego tomu (biuletyn 18), na który składają się opisy kopalń wschodnio-karpackich. Obecnie ukazał się w pięknej szacie zewnętrznej „Nowy atlas geologiczny Borysławia”, naszego największego dotychczas zagłębia naftowego, któremu poświęcony będzie cały drugi tom wydawnictwa.

„Nowy atlas” — opracowany z dużym nakładem pracy przez kierownika stacji K. Tołwińskiego, przy współpracy St. Krajewskiego i innych, — opiera się na specjalnie w tym celu przygotowanym podkładzie topograficznym i na kolo-salnym materiale 60.000 próbek geologicznych zebranych z około 1.200 wierceń przeciętnej głębokości 1.500 do 2.000 metrów.

Jest to jedyny w swoim rodzaju materiał geologiczny, który pozwala nam zapoznać się bardzo

szczegółowo z ukształtowaniem wglębnych elementów karpackich.

Obraz budowy Borysławia, przedstawiony na 10 tablicach nowowydanego atlasu stanowi postęp bardzo poważny — w porównaniu z atlasem B. Kropaczka, wydanym w 1919 r.

Mapy i profile tamtego atlasu wykonane dość schematycznie i w dużej mierze hipotetyczne, zupełnie nie mogą być porównywane z nowymi o wiele dokładniejszymi i szczegółowszemi, w całości opartymi na materiale wiertniczym.

Bardzo ważną zdobyczą jest również wprowadzenie na profilach oznaczeń stwierdzonych poziomów występowania ropy i solanki.

Zamiast szkicowej mapy podłoża — mamy obecnie szczegółową i bardzo starannie wykonaną mapę strukturalną w skali 1:5000, na której zaznaczono granice występowania formacji geologicznych na powierzchni, inną zaś barwą nadrukowano strukturę wglębną, odtwarzając poziomami co 25 m. stropową powierzchnię piaskowca borysławskiego, głównego poziomu roponośnego tego terenu. Prócz tego uwzględniono na mapie w dużym stopniu sytuację terenową, położenie poszczególnych szybów i granice kopalń. Załączony przy tekście wykaz wierceń, uwzględniający synonimikę nazw szybów, pozwala szybko odnaleźć na mapie żądany otwór.

Na podkładzie mapy strukturalnej zgeneralizowanej do skali 1:10.000, zaznaczono wydajność otworów według formacji geologicznych.

Wreszcie najciekawszą, z punktu widzenia naukowego, część atlasu stanowią przekroje geologiczne, które zajmują 5 tablic atlasu.

Profile poprowadzone zostały wzdłuż linii prostych, nie równoległych do siebie, w miarę posiadanych materiałów. Kierunki ich zostały zaznaczone jedynie kreskami na brzegach arkusza. Wprawdzie postąpiono słusznie, nie zaznaczając przebiegu przekroji pełnymi liniami, wobec możliwości przeładowania i tak już bardzo gęstym rysunkiem pokrytych map — w praktyce jednak orientowanie się we wzajemnym położeniu profili jest dość kłopotliwe i żmudne.

Najlepsze wyjście stanowiłoby dołączenie do atlasu, wydanej już poprzednio przez Stację w tym samym formacie barwnej mapy geologicznej Borysławia z zaznaczeniem na niej linii przekrojów. Ułatwiłoby to ogromnie czytelność profili w związku z budową powierzchni, która została wprawdzie uwzględniona na mapie strukturalnej, jest jednak na niej dość trudna do odczytania.

Szkoda również, że nie zaznaczono na profilach linii ich wzajemnego przecięcia się.

Liczne przekroje poprzeczne doskonale ilustrują budowę wglębnego fałdu borysławskiego i panujące tu skomplikowane stosunki występowania ropy i solanki. Bardzo interesująca jest również zawiła struktura nasuniętych na element wglębny „skib” karpackich.

Załowac jedynie należy, że w ich obrębie zaniechano na profilach podłużnych wyróżnienia poszczególnych formacji geologicznych, zaznaczając wszystkie warstwy nasunięte jedną barwą.

Całość atlasu stanowi bardzo poważny dorobek polskiej geologii naftowej i w dużej mierze przyczynia się do wyjaśnienia zagadnienia tektoniki naszych Karpat brzeżnych w ujęciu możliwie ścisłym.

Materiały zgromadzone w tym atlasie posłużą też niewątpliwie jako kapitalny fundament dla dalszych poszukiwań, oraz dla ewentualnej odbudowy górniczej borysławskich złóż ropnych.

Bardzo staranne i estetyczne wykonanie atlasu jest zasługą Zakładów Graficznych „Książnica-Atlas” we Lwowie.

*S. Z. Różycki.*



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

KARPACKA STACJA GEOLOGICZNA  
W BORYSLAWIU.

W pierwszych dziesiątkach lat rozwoju naszego przemysłu naftowego niewiele troszczono się o geologię. Później, w ostatnich latach ubiegłego i pierwszych naszego stulecia, niektórzy światlejsi przemysłowcy zaczęli zwracać się o poradę do geologów, przyczem jednak rola tych ostatnich ograniczała się zwykle do wyznaczania miejsca na wiercenie; w większości zaś przypadków i wtedy wiercono na los szczęścia.

Dopiero bezpośrednio przed wojną gwałtowny spadek produkcji w głównym naszym rejonie naftowym Borysławia — Tustanowic, spowodowany tak wyczerpywaniem się złoża jak i jego zawodnieniem, będącym w znacznej mierze wynikiem nieracjonalnego zamykania wód, skłonił przemysłowców do założenia Stacji Geologicznej w Borysławiu. Miała ona zająć się naukowym opracowaniem znanych dotychczas złóż naftowych, oraz ich umiejętnej eksploatacji, tudzież poszukiwaniem złóż nowych. Była to placówka utrzymywana przez przemysł naftowy, a prowadzona przez B. Kropaczka w Borysławiu, pod kierunkiem J. Grzybowskiiego. Przetwała ona zaledwie 2 lata: 1912 — 1914. B. Kropaczek zginął w czasie wojny, Stacja zaś spaliła się. Z nielicznych materiałów, które ocalały, wydał J. Grzybowski w roku 1919 studjum geologiczne o Borysławiu (atlas z tekstem).

Po ukończeniu wojny światowej reaktywowano Stację Geologiczną z końcem 1919 roku pod kierownictwem K. Tołwińskiego. Ubiegłej więc zimy upłynęło dziesięciolecie jej istnienia. Z tego tytułu podajemy tu krótkie streszczenie sprawozdania K. Tołwińskiego z działalności Stacji, przedstawionego na dorocznym posiedzeniu Kuratorjum Stacji dnia 6 lutego 1930 roku; w skład tego Kuratorjum wchodziły wybierani przedstawiciele przemysłu naftowego, pod przewodnictwem Naczelnika Urzędu Górniczego w Drohobyczu.

## I. Sprawozdanie z działalności Karpackiej Stacji Geologicznej w Borysławiu za rok 1929.

Najbardziej absorbujące były bieżące sprawy kopalniane: ewidencja otworów będących w ruchu, badanie materiałów geologicznych, zagadnienia wodne (ustalenie zasad zamykania wody na poszczególnych otworach). W sprawach geologiczno-kopalnianych wydano w roku sprawozdawczym przeszło 120 orzeczeń.

W związku ze sprawami kopalnianymi stoi gromadzenie materiałów geologicznych (zbiory Stacji wynosiły około 25.000 próbek) oraz prace laboratorjum chemicznego: 174 analiz solanek ropy i gazów w roku sprawozdawczym.

Geologowie Stacji prowadzili również badania terenowe w różnych okolicach Karpat i przedgórze, biorąc udział w pracach Państwowego Instytutu Geologicznego.

Biblioteka Stacji liczyła z końcem 1929 r. 746 tomów; prowadzono wymianę wydawnictw z naukowymi instytucjami krajowymi i zagranicznymi.

Rok sprawozdawczy zaznaczył się intensywną działalnością wydawniczą. W roku tym wydano (łącznie z Państwowym Instytutem Geologicznym):

1. *Mapę strukturalną Borysławia* w skali 1:5.000. Obejmuje ona cały obszar produkcyjny Borysławia (gminy Borysław, Tustanowice, Mraźnica) i daje nam topografję powierzchni wraz z dokładnem rozmieszczeniem szybów oraz przed-

stawia budowę wglębną fałdu borysławskiego, z pomocą warstwic (izobat) stropu głównego poziomu roponośnego — piaskowca borysławskiego, poprowadzonych co 20 m.

2. *Mapę wydajności otworów* w skali 1:10.000. Na przeglądowej mapie topograficznej, z warstwami stropu piaskowca borysławskiego (podobnie jak na mapie poprzedniej) przedstawiono tu wydajność poszczególnych otworów z pomocą kół, których średnica uzmysławia ilość dotychczasowej produkcji (1874 — 1929 r.), a barwa formację, z której ona pochodzi.

3. *Kopalnie Nafty i Gazów Ziemi w Polsce*. Tom I. Dziełko to składa się z szeregu krótkich monografij naszych kopalń, które obejmują: budowę geologiczną, złoża ropy i gazów, głębokość, produktywność i trwałość otworów, statystykę produkcji, historję kopalni i perspektywy na przyszłość. Monografie są bogato ilustrowane mapami i profilami geologicznymi oraz wykresami. Tom I-szy obejmuje wszystkie ważniejsze nasze kopalnie w Karpatach wschodnich aż po Strzelbice (pow. Stary Sambor) z wyjątkiem Borysławia.

4. *Statystyka Naftowa*. Rok IV. Miesięcznik ten przedstawia cyfrowo stan całego naszego przemysłu naftowego (kopalnictwo, rafinerje, gazolinierne, eksport, import i t. p.). Wydawnictwo to za r. 1929 zawiera przeszło 70.000 cyfr.

Działalność Stacji nazewnątrż zaznaczyła się: 1) *Udziałem w Powszechnej Wystawie Krajowej w Poznaniu*, gdzie Stacja również wzięła udział w zorganizowaniu działu geologiczno-naftowego (mapy, tablice, wykresy, okazy geologiczne, wydawnictwa i t. p.) i została odznaczona Dyplomem Zasługi. 2) *W zorganizowaniu I-go Zjazdu Geologiczno-Naftowego* we Lwowie w grudniu 1929. Na Zjeździe miały miejsce referaty specjalne a również dyskusja poświęcona zagadnieniom związanym z naszymi sprawami geologicznymi i naftowymi. Zjazd zwrócił specjalną uwagę na sprawę badań geologicznych oraz powołał do życia stałą Radę Zjazdów Geologiczno-Naftowych, której sekretarjat powierzono K. Tołwińskiemu. Obecnie znajduje się w druku Pamiętnik tego Zjazdu.

*Budżet Stacji* za r. 1929 wynosił około 171.000 złotych.

W skład personelu Stacji wchodził: Kierownik K. Tołwiński, geolog St. Krajewski, górniczy H. Górka i B. Fleszar, chemik K. Katz i trzy siły administracyjne.

## II. Program na rok 1930.

W program ten wchodzi obok prac bieżących (*sprawy kopalniane*) głównie *wydawnictwa*. Mają być one kontynuowaniem wydawnictw roku ubiegłego:

1. *Nowy Atlas Geologiczny Borysławia*. Obejmuje obok opublikowanych już map strukturalnej i wydajności otworów, również tablice z przekrojami.<sup>1)</sup> (p. str. 293 niniejszego zeszytu).

2. *Kopalnie Nafty i Gazów Ziemi w Polsce*. Mają być wydane dalsze tomy, obejmujące Borysław i kopalnie zachodnie.

<sup>1)</sup> Atlas ten został wydany w 1930 roku i zawiera obok wspomnianych map, 5 tablic kolorowych z 13-tu geologicznymi profilami podłużnymi i poprzecznymi.

3. *Statystyka Naftowa*. Rok V. Jest to również kontynuowanie pracy z lat poprzednich. Rocznik ten wydawany będzie jako organ Min. Przemysłu i Handlu i Karpackiej Stacji Geologicznej.

### III. Przegląd dziesięcioletniej działalności Karpackiej Stacji Geologicznej.

Początki naszej instytucji były bardzo skromne i wymagały wielu zabiegów i starań, ażeby nadać jej formę i treść właściwą. W jakich warunkach rozpoczynaliśmy naszą działalność, wystarczy przytoczyć jeden fakt: w latach od 1919, t. j. od czasu powstania Stacji — do r. 1922, trudno było znaleźć w całym Boryslawiu jedną dogodną ubikację, która mogłaby służyć dla naszych celów jako prowizorium. Stan ten zakończył się dopiero po zbudowaniu własnego lokalu, co zostało uskutecznione w latach 1922 — 1926. Dopiero od tego okresu mogliśmy zacząć rozwijać normalnie nasz warsztat pracy, gromadzić zbiory, archiwum i t. p. Majątek Stacji nieruchomy i ruchomy składa się dziś: z głównego gmachu murowanego, małego domu drewnianego, zabudowań gospodarczych, jak również urządzeń wewnętrznych muzealnych i laboratoryjnych, biblioteki i t. p. Według obecnego skromnego oszacowania wynosi on około 300.000 zł.

Stworzenie materialnych niejako podstaw tej placówki wymagało od nas znacznego nakładu energii, gdyż cała budowa była prowadzona w czasie dewaluacji, ponadto przy stałym braku regularnego dopływu pieniędzy. Nie dziw więc, że budowa ta trwała dość długo. Pomimo wszystko możemy dzisiaj z zadowoleniem spoglądać na wyniki osiągnięte przez nas w tym kierunku.

Po zakończeniu robót budowlanych mogliśmy bardziej intensywnie zająć się różnorodnymi studjami, związanymi z geologią naftową, jak w ogóle z geologią karpacką. Od tego okresu zaznacza się wzmożona nasza działalność wydawnicza, która znalazła swój wyraz w całym szeregu znanych biuletynów i map<sup>1)</sup>. Wydawnictwa te zapoczątkowały nowy okres w polskiej literaturze geologiczno-naftowej. Dążeniem naszym było uwzględnić tematy jak najbardziej konkretne, które miały za zadanie ustalać podstawy geologii karpackiej, ponadto zaś ujmować możliwie ściśle budowę geologiczną karpackich pól naftowych. Według naszego dotychczasowego doświadczenia, kierunek wyknięty temi pracami jest kierunkiem właściwym, należy jedynie rozszerzać zakres tych studjów możliwie na całe Karpaty naftowe wraz z regionami przylegającymi. Posiadamy zaufanie do wartości przemysłowej naszych terenów naftowych i jesteśmy zdania, że energia użyta na badania naukowe w tej dziedzinie wpłynie ożywczo również i na rozwój przemysłu naftowego w Polsce.

Poszczególne otwory wiertnicze, a poniekąd i całe kopalnie naftowe, są, jak wiemy, zjawiskiem przemijającym. Z ogólnej liczby około 5.000 otworów naftowych wywierconych do końca ubiegłego roku tylko mniejsza część znajduje się dziś w ruchu. Tysiące otworów przestało istnieć, niekiedy nie można nawet odnaleźć miejsca, gdzie były one wiercone. Ale człowiek musi dla swego życia czerpać wskazówki z doświadczeń poprzednich i dlatego w tym szeregu zjawisk przemijających należy posiadać instytucję trwałą, która zbierając każdorazowo sumę doświadczeń, wskazywałaby nowe drogi na przyszłość. W ten sposób rozumie my istotny cel i znaczenie naszej organizacji i w tym kierunku Karpacka Stacja Geologiczna rozwija swoją działalność.

St. Krajewski.

### V-ty ZJAZD FIZYKÓW POLSKICH W POZNANIU.

Zjazdy fizyków polskich odbywają się co dwa lata kolejno we wszystkich miastach uniwersyteckich Polski. Zjazd poznański zamyka pierwszy cykl; zjazd następny odbędzie się w r. 1932 w Warszawie. Zjazdy te są prawdziwymi świętami fizyki polskiej, która rozwija się z niezwykłą żywotnością. Miałem sposobność uczestniczyć we wszystkich zjazdach i mogę stwierdzić, że przedstawiają się one coraz bardziej okazale, zarówno pod względem liczby uczestników, jak i liczby i wartości naukowej zgłoszonych referatów.

Zjazd poznański odbył się w dn. 24 — 27 września r. b. Brało w nim udział 340 osób. Podobnie jak na zjazdach poprzednich, obrady toczyły się naogół w dwóch sekcjach: pedagogicznej i naukowej; w tej ostatniej pojawiła się po raz pierwszy sekcja fizyki teoretycznej. Zaczęło od sekcji pedagogicznej, której prace wzbudziły żywe zainteresowanie wśród szerokiego kół nauczycielstwa. Poruszane w referatach i rozprawach tej sekcji liczne bolączki nauczania fizyki skrytalizowały się w postulatach, odczytanych na plenarnym posiedzeniu w dniu zamknięcia zjazdu. Protestowano przeciwko umniejszaniu w programach ministerjalnych roli nauczania fizyki, domagano się położenia głównego nacisku na stronę pokazową i na samodzielną pracę ucznia, nie zaś, jak dotąd na stronę rachunkową, przez co fizyka szkolna wyradza się niejako w stosowaną algebrę. Wysuwanie takich postulatów jest zwykłą praktyką zjazdów; niestety los postulatów bywa niewesoły; trafiają one w naturalnej kolej rzeczy do sfer miarodajnych i... nie znajdują posłuchu.

Z sekcją pedagogiczną związana była wystawa przyrządów fizycznych szkolnych. Niektóre z nich, konstruowane w Polsce, wyróżniały się prostotą, pomysłowością i dokładnością wykonania.

Obrady sekcji naukowej były bardzo intensywne. W przeciągu dwóch i pół dni (przedpołudnie pierwszego dnia zajęły przemówienia powitalne), wysłuchano i przedyskutowano 72 referaty doświadczalne i 9 teoretycznych. To zawrotne tempo posiada, bez wątpienia, pewne cechy ujemne: czas przemówień jest z konieczności ograniczony, a i dyskusja nie może rozwinąć się należycie. Jak w kalejdoskopie przesuwalni się jeden po drugim referenci: co chwilę gaszono światła i przed oczyma oszołomionych nieco słuchaczy ukazywały się niezliczone przezrocza z schematami aparatów, fotografiami wnętrza laboratoryjnych, tablicami liczbowymi, wykresami, widmami świetlnymi i röntgenowskimi i t. p. Podczas jednego z referatów zjawił się na ekranie nawet... motocykl, świadek pewnej wyprawy badawczej.

Pokonywując zmęczenie, z dumą i radością stwierdzano, jak rośnie i potężnieje fizyka polska. Ogromną większość mówców stanowili ludzie młodzi, stawiający pierwsze kroki w samodzielnym badaniu naukowym, często onieśmieleni, czasem gubiący się w szczegółach, ze szkodą dla istotnej wartości referowanej pracy, a jednak tematy były zawsze prawie interesujące, dotyczyły zagadnień aktualnych, opracowane były starannie i stanowiły rzetelne wzbogacenie dorobku naukowego. Niewątpliwie tkwiła w tem wszystkim wielka zasługa kierowników placówek badawczych. Nie jest celem tego sprawozdania wyróżnianie jednostek; nie mogę jednak nie podkreślić producyjnej roli, jaką w tym rozkwicie twórczości naukowej odegrał Zakład Fizyczny Uniwersytetu Warszawskiego.

Zjazd poznański dowiódł, że fizyka polska żyje i oddycha atmosferą myśli światowej. Nie będzie

<sup>1)</sup> Dotychczas Stacja wydała 20 biuletynów.

nużył czytelnika, podawaniem treści oddzielnych referatów; ograniczę się do kilku uwag ogólnych. Przedewszystkiem narzuca się uwaga, że granice między fizyką a chemią zaciera się coraz bardziej, a chociaż chemik czułby się może nieswojo na zjeździe, musiałyby przyznać, że to o jego sprawach radzono, choć może w języku mu obcym i w sposób, do którego nie przywykł. Do niedawna na porządku dziennym fizyki doświadczalnej stała sprawa budowy atomu, dziś przyszła kolej na budowę cząsteczki chemicznej. Fizyk rozporządza w traktowaniu tego zagadnienia kilkoma skutecznymi metodami; najpotężniejsza z nich to badanie widm świetlnych związków chemicznych, zwłaszcza w stanie gazowym; nic przeto dziwnego, że największa liczba referatów, bo aż 35 dotyczyła widm emisyjnych, absorpcyjnych i t. zw. ramanowskich (p. artykuł w Nr. 3 Wszechświata) tych związków. Droga umiejętnego odcyfrowania widm cząsteczkowych absorpcyjnych i emisyjnych dowiadujemy się nietylko, jaka jest odległość atomów w cząsteczce, ale nawet, co dla chemiji jest ważniejsze, jaka jest energia ich wiązania. Na specjalną uwagę zasługują widma ramanowskie, widma światła rozproszonego przez ciała chemicznie złożone. Dają one szczególnie cenne wskazówki w zastosowaniu do budowy związków organicznych. Słuchając jednego z referatów, myślałem, że w niedalekiej przyszłości wykłady chemiji organicznej będą bardzo różniły się od dzisiejszych. Inną ciekawą metodą, która pozwala fizykom na dokonywanie podbojów w królestwie chemiji, jest metoda badania stałej dielektrycznej. Wiemy, że cząsteczka chemiczna, jako całość, jest elektrycznie obojętna, jednocześnie jednak wiemy, że obojętność ta jest jedynie wynikiem istnienia w równej liczbie nabożów znaku przeciwnego. Zależnie od rozmieszczenia tych nabożów obojętność może być więcej lub mniej doskonała, w małych odległościach cząsteczka wytwarza słabsze lub silniejsze pole elektryczne. A że od właściwości tego pola zależy stała dielektryczna, badanie tej ostatniej prowadzi do wniosków o rozmieszczeniu nabożów w cząsteczce, a przez to do poznania jej budowy. Stałej dielektrycznej poświęcona była spora liczba referatów, a jeden z nich traktował o tak specyficznie chemicznym zjawisku, jak istnienie odmian allotropowych.

Dość znaczna liczba prac dotyczyła łuku elektrycznego. Zdawałoby się, że tu mamy nareszcie „czystą fizykę”. Tymczasem w większości tych prac mowa była o reakcjach chemicznych w łuku, co oznaczało nietylko wkroczenie w chemję „czystą”, ale nawet potrącenie zagadnień technologii chemicznej.

Ten dominujący rys zjazdu, poruszanie zagadnień „granicznych”, uwydatnił się nietylko w stosunku do chemiji, ale także do biologiji, do metalurgiji, do techniki. Dowiedzieliśmy się, jak analiza röntgenowska odsłania budowę krystaliczną tkanki drzewnej, co nam mówi o rozmieszczeniu kryształków w walcowanych metalach. Widzieliśmy, jak badania laboratoryjne doprowadziły do opracowania nowego typu lampy rtęciowej, która być może ukaże się w przemyśle i świetnością swoją zaćmi lampy dzisiaj używane.

Czytelnik zapyta może ze zdziwieniem, co się stało z fizyką na zjeździe fizycznym. Odpowiedź na to pytanie brzmi, że fizyka dzisiejsza znaczną część swych wysiłków skierowuje na wchłonięcie w siebie chemiji, krystalografiji i innych nauk pokrewnych. Nie znaczy to, aby zaniedbane były dziedziny, fizyce tylko właściwe. Taką specyficzną „fizyczną” fizyką jest nauka o promieniotwórczości.

Ale najwidoczniej fizyka polska ma specjalne upodobanie do tematów granicznych, bo nawet w dziedzinie promieniotwórczości, która zresztą była dość silnie reprezentowana, tylko jeden referat poświęcony był typowemu zagadnieniu promieniotwórczości, sprawie rozbijania jąder atomowych, gdy w innych była mowa o własnościach fizyczno-chemicznych ciał promieniotwórczych i o działaniach chemicznych promieni tych ciał.

Z innych działów fizyki wymienić należy referaty, poświęcone magnetyzmowi ziemskiemu na terenie Polski i astrofizyce.

Zresztą, jeśli powiedziałem wyżej, że fizyka nasza oddycha myślą światową, to nie znaczy jeszcze, że wszystkie kierunki badania, rozwijane za granicą, mają i u nas przedstawicieli. Np. potężny ruch na polu fizyki teoretycznej, dotyczący głównie ugruntowania zasad i rozwijania konsekwencji mechaniki falowej, znajduje słabe względnie odbicie w Polsce. Referatów z fizyki teoretycznej zgłoszono tylko 9, a z nich 3 o mechanice falowej. Nie mniej żywa dyskusja, jaka rozwinęła się po wysłuchaniu jednego z tych referatów, świadczyła o tem, że nie brak zainteresowania i w kierunku problematów teoretycznych. Ufać należy, że w okresie, który nas dzieli od najbliższego zjazdu, teoretycy dołożą wysiłków, aby dać plon równie świetny, jak plon polskiej fizyki doświadczalnej.

W sprawozdaniu powyższem ograniczyłem się do ogólnej charakterystyki zjazdu. Nadmienię jeszcze, że przewodniczącym zjazdu był M. Wolfe, że W. Natanson wygłosił przemówienie powitalne, a C. Białobrzeski odczyt wstępny o zasadach mechaniki falowej. Na posiedzeniu plenarnem powołano na członków honorowych Polskiego Towarzystwa Fizycznego p. Marię Skłodowską - Curie i p. Władysława Natansona.

L. Wertenstein.

#### DARY KSIĄŻKOWE Z AMERYKI.

Od p. W. Koniuszewskiego w Chicago otrzymujemy następujący list:

Szanowny Panie Redaktorze.

Ponieważ my tu, wśród wychodźstwa polsko-amerykańskiego, zdajemy sobie sprawę z wielkich trudności, w których pracują polskie sfery naukowe, przeto pragnąc choć w minimalnym stopniu obowiązek swój wobec Macierzy pełnić, niżej podpisany zgłosił za pośrednictwem odnośnej komisji 111 Zjazdu Stow. Polskich Lekarzy i Dentystów w Ameryce jednoosobnie przyjęte wnioski, by Zarząd Stowarzyszenia zebrał między członkami Stowarzyszenia możliwie największą liczbę fachowych dzieł z zakresu medycyny, dentystyki i nauk przyrodniczych, i przekazywał je instytucjom i stowarzyszeniom naukowym w Polsce, w darze od Stow. P. L. i D. w Ameryce.

Niestety nie znamy specyficznych zapotrzebowań w zakresie angielsko-amerykańskim literatury naukowej wszystkich instytucji i stowarzyszeń naukowych w Polsce, i dlatego ośmielam się zaproponować, by zarządy tychże raczyły skomunikować się listownie z Sekretarzem Stow. Pol. Lek. i Dent. w Ameryce, szczegółowo określając swoje dezyderaty, co niewątpliwie przyspieszy ich realizację, a Stow. P. L. i D. w Am. znakomicie ułatwi spełnienie ochotnie przyjętego na się zobowiązania.

Listy adresować proszę: Dr. P. Wawrzyński, Sec'y Polish M. & D. Ass'n 7720 Superior Ave., Cleveland, Ohio, U. S. A. Chicago 6.X.1930.

Z głębokim szacunkiem

Władysław Koniuszewski.

# ARCHIWUM HYDROBIOLOGJI i RYBACTWA

t. V, z. 1—2.

T. SPICZAKOW. Obserwacje i badania doświadczalne nad *Gyrodaetylus* i *Dactylogyrus*. † Ks. C. STARK. Wioślarki (*Cladocera*) jeziora Bytyńskiego. J. VIEVEGEROWA. Badania nad mnożeniem się *Colpidium colpoda* w rozmaitych środowiskach. Wpływ elektrolitów, ciśnienia osmotycznego, stężenia jonów wodorowych. J. WOŁOSZYŃSKA. Beitrag zur Kenntnis des Phytoplanktons tropischer Seen.

**Cena pojedynczego tomu zł. 10.**

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

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

Organ Polskiego Towarzystwa Anatomiczno-Zoologicznego.

Tom II, zes. 2, 1930.

M. B y c h o w s k a. O przebiegu listewek skórnych na dłoniach u naczelnych. J. T u r. Technika odklejania preparatów embriologicznych „in toto“. Sprawozdania. Personalia.

**Cena zeszytu zł. 5.**

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

WYDAWNICTWO „MATHESIS POLSKIEJ“, CZASOPISMA MATEM.-FIZYCZN.

## DZIEJE ROZWOJU FIZYKI

W ZARYSACH

Opracowali: Dr. M. GROTOWSKI, M. SADZEWICZOWA,  
Dr. W. WERNER i Dr. ST. ZIEMECKI.

Wydanie drugie, całkowicie przerobione.

Pierwsza w języku polskim publikacja, która poza fizyką klasyczną omawia systematycznie najnowsze rozdziały fizyki, a więc TEORIĘ KWANTÓW, BUDOWĘ MATERJI, MECHANIKĘ UNDULACYJNĄ, SZCZEGÓLNĄ I OGÓLNĄ TEORIĘ WZGLĘDNOŚCI.

Ś. p. prof. SMOLUCHOWSKI, jeden z najwybitniejszych fizyków polskich, w ten sposób pisał o tej książce (p. Poradnik dla samouków. Tom II. 1917. p. 137):  
„... całość oddać może wielkie usługi zwłaszcza nauczycielem przy nauce szkolnej. Autorowie umieli w sposób bardzo zręczny zestawić ustępy z pism wybitnych mężów nauki, tak, że treścią łączą się w pewną całość powiązaną myślami ogólnymi, a równocześnie dają pogląd na sposób myślenia i indywidualność owych uczonych. Strona historyczna góruje nad stroną naukowo-dydaktyczną; szczegółowe: biografje, notatki historyczne, portrety słynnych uczonych (między innymi także Wróblewskiego) przyczyniają się do tego. Pobudza to zainteresowanie czytelnika, łącząc go więzami sympatii osobistej z autorami ustępów cytowanych i ożywia wykład rzeczy naukowej. Nie brak też objaśnień treści czysto naukowej... Naogół książka co do formy bardzo zajmująca, co do treści pouczająca, stanowi doskonały nabytek naszej literatury dydaktyczno-naukowej, a w znacznej mierze zastąpić może obszerniejsze historyczno-naukowe dzieła obce“.

Poza ustępami z dziejów fizyki dzieło zawiera życiorysy wybitnych mężów nauki oraz blisko 100 wyjątków z ich prac oryginalnych, obejmując rozwój fizyki od czasów najdawniejszych aż do dnia dzisiejszego.

Dzieło monumentalne, obejmujące przeszło 1000 stron druku dużej 8-ki (17,5×25 cm), przeszło 300 fig. w tekście i na tablicach oraz 24 portretów na oddzielnych planszach.

Całość w 2 tomach. Tom I—Zł. 30, tom II—Zł. 40, bądź w 7-miu zeszytach po Zł. 10,80 każdy.

Do nabycia w ADMINISTRACJI „MATHESIS POLSKIEJ“, WARSZAWA, Marszałkowska 81, (Konto w P. K. O. 12628) oraz w większych księgarniach.

PROSPEKTY NA ŻĄDANIE GRATIS.

# WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

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

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

Cena ogłoszeń: stronica okładki zł. 300.

Wydawnictwa Polskiego T-wa Przyrodników im. Kopernika:

## K O S M O S

Wychodzi w dwóch serjach po 4 zeszyty rocznie.

Serja A: **Rozprawy.**

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

Serja B: **Przegląd zagadnień naukowych.**

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

## WSZECHŚWIAT

Jak wyżej.

## PRZYRODA i TECHNIKA

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

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

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