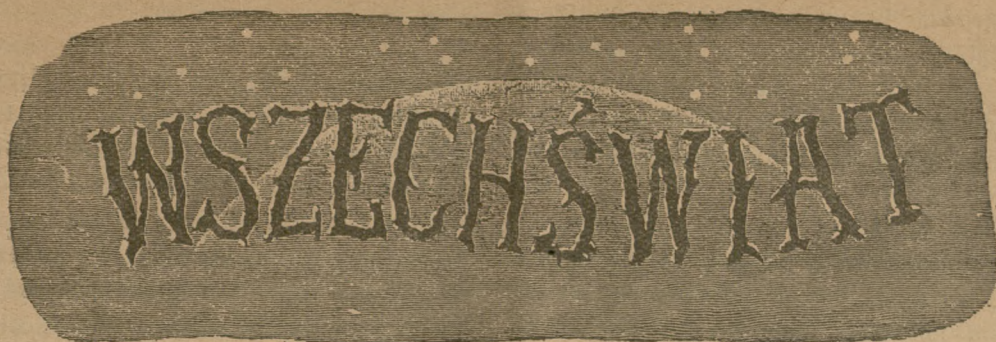




PISMO PRZYRODNICZE, WYCHODZI 1 i 15 KAŻDEGO MIESIĄCA

Redaktor: RYSZARD BŁĘDOWSKI

Wydawca: T-wo wyd. „WSZECHŚWIAT” sp. z o. o.

Adres Redakcji: Polna 30, tel. 140-53.

Pracownia Zoologiczna Wolnej Wszechnicy Polskiej.

Redaktor przyjmuje codziennie w redakcji od godz. 14 do 15.

Adres Administracji: Szpitalna 1 m. 3, tel. 295-85.

Administracja otwarta od 9 do 3 i od 17 do 19.

Warunki prenumeraty i ogłoszeń na okładce.

TREŚĆ: *Hilary Lachs*: Wrażenia z Upsali. Częściowe zaćmienie słońca 12 Listopada 1928 r. Sprawozdania z literatury.

WRAŻENIA Z UPSALI

Napisał

HILARY LACHS

I

Ze względu na położenie, na naturę nie przedstawia Upsala nic osobliwego; leży na równinie, zdala od lasów i ma koloryt dość szary, pospolity, nieco złagodzony przez przepływającą rzekę Fyrisä, o brzegach miejscami zadrzewionych. Pomimo, że miasto jest bardzo małe, — ma wszystkiego około 30.000 mieszkańców, uderza w niem niejednorodność wyglądu. Obok ulic wytwornych, doskonale wybrukowanych, są ulice, na których błoto leży po kostki. Obok ładnych domów są stare rudery. Pożar w końcu XVIII wieku zniszczył większą część miasta. Niektóre ocalone zabudowania przetrwały po dziś dzień; jedne z nich pozostawione już losowi studenci miejscowi nazywają „Plusquamperfec-

tum“, inne wciąż są odrestaurowywane i w żargonie tamtejszym noszą nazwę „Imperfectum“. Sławna katedra upsalska, w której znajduje się grób Katarzyny Jagiellonki i nad nim fresk z widokami Krakowa — Wawelu, Wieży Marjackiej, Sukiennic i t. d., — przetrwała wiele wieków. Jedyny wspaniały pomnik, jaki widziałem, jest postawiony Geijerowi, byłemu profesorowi Uniwersytetu z pierwszej połowy XIX stulecia. Geijer był znakomitym filozofem, zarazem historykiem i poetą. Szwedzi bardzo go czcili i ze względu na wielostronność uzdolnień porównywali z Leonardem da Vinci; położył on bardzo duże zasługi dla rozwoju Uniwersytetu w Upsali. W Linnearium,

w ogrodzie botanicznym, który jest zarazem stacją doświadczalną, stoi skromny pomnik Linneusza — ojca. Dom, w którym Scheele dokonał odkrycia tlenu i poraz pierwszy zauważył zjawiska adsorpcji gazów przez węgiel, zaopatrzone jest tablicą pamiątkową. Wspomina ją tu popularną postać Celsiusza, który tu żył i działał. Prawie na skraju miasta położony cmentarz budzi dziwnie wzniosły nastrój; w cieniu sosen spoczywają tu od niedawna prochy Svante Arrheniusa.

O gmachach publicznych, za wyjątkiem może tylko katedry, daje się powiedzieć, że w stosunku do wewnętrznego przepychu wyglądają nazewnątrz nader skromnie. Dotyczy to słynnej biblioteki upsalskiej, w której znajduje się jedyny istniejący rękopis gotyckiego przekładu Biblii z języka greckiego, dokonanego w V wieku w Konstantynopolu przez biskupa Ulfilasa. Ta niewspółmierność wyglądu uderza szczególnie przy zwiedzaniu nazewnątrz tak bardzo prostego w budowie głównego gmachu Uniwersytetu. Sale posiedzeń Senatu i poszczególnych Wydziałów, — każdy Wydział ma swoje pomieszczenie, — są zbytkownie urządzone; przede wszystkim posiadają bardzo piękne zbiory portretów. W sali posiedzeń Wydziału Filozoficznego wiszą między innymi portret Linneusza oraz chemika Bergmanna, który podobno inspirował Scheelego w jego badaniach nad tlenem.

Najwięcej wyrazu — przez swoisty styl — nadają miastu stare domy, właściwie pałace XVII wieku, należące do korporacji studenckich, do tak zwanych „nation”. W Upsali jest około 3.000 studentów. Ich korporacje mają inny charakter niż np. studentów w Niemczech. Tam są to związki stanowe, tu zaś zrzesza się młodzież pochodząca z danej prowincji w Szwecji niezależnie od stanowiska społecznego jej rodziny. Takich korporacji jest w Upsali 13. W pałacach tych młodzież odpoczywa, bawi się, otrzymuje wskazówki w nauce. Nie wyklucza to przynależności do

studenckich Kół naukowych, politycznych lub sportowych. „Nation” jest ogniskiem życia towarzyskiego i wzajemnej pomocy. „Nation”, w których pielegnowane też jest krajoznawstwo danej prowincji, ma duże znaczenie wychowawcze: młodzież różnych warstw społecznych ma możliwość bezpośredniego poznania się z sobą. Na tym terenie urabia się charakter młodych ludzi i tak wybitnie Szwedów cechująca czystość przekonań i niezłomna wola do czynu. Ale nie dzieje się to jak w kolegiach - internatach w Oxford i Cambridge pod opieką władz uniwersyteckich. Powstałe w XVIII wieku „nation” były początkowo przez władze uniwersyteckie zwalczane. Już dawno jednak stosunek ten zmienił się do tego stopnia, że nikt nie może być przyjęty na Uniwersytet bez wymienienia, do jakiej należy korporacji; cudzoziemcy oczywiście mają prawo wolnego wyboru. Nadto karta imatrikulacyjna nowowstępującego studenta zostaje przez Uniwersytet przesłana na ręce przewodniczącego danej „nation”. Przewodniczący moralnie odpowiada za występowanie nazewnątrz członków, do „nation” należących. Ale „nation” istnieje tylko w związku z uczelniami państwowymi.

II

W Szwecji jedne szkoły wyższe są utrzymywane przez państwo, inne przez społeczeństwo. Do szkół państwowych należą: a) Uniwersytet w Upsali, Uniwersytet w Lund i t. zw. fakultet medyczny „Karolin Mediko-Kirurgiska Institut” w Sztokholmie. Upsala i Lund mają pełne pięć Wydziałów; b) Politechnika w Sztokholmie — „Techniska Högskola” w Sztokholmie. Do szkół społecznych zaliczają się: a) Uniwersytet w Sztokholmie, czyli t. zw. „Stokholm Högskola”, posiadająca Wydział Przyrodniczo - Matematyczny, Prawny i Humanistyczny (w początkach); nadto uniwersytet w Göteborgu, posiadający tylko pół wydziału filozoficznego, mianowicie tylko humanistykę; b) Politechnika w Göteborgu i Wyższa Szkoła

handlowa w Sztokholmie. Warunkiem przyjęcia do wszystkich uczelni wyższych, zarówno państwowych jak społecznych, jest matura. Absolwenci jednych i drugich zakładów, w których opłata jest jednakowa i bardzo niska, korzystają z jednako-
w y c h p r a w .

Uniwersytet w Upsali, dawniejszej stolicy państwa, powstał w roku 1477 i właśnie w roku zeszłym obchodził 450-lecie istnienia. Uniwersytet w Lund założono w r. 1668; przytem odgrywały rolę względy polityczne. Gdy Szwedzi w roku 1660-ym, uwolniwszy się od panowania Danji, opanowali obecne południowe prowincje Skandynawji, zależało im na tem, aby kandydaci na wyższych urzędników państwowych nie byli zmuszeni jeździć z południowej Szwecji do bliskiej Kopenhagi dla kształcenia się. Oczywiście szło o wyrugowanie wpływów duńskich z wychowania młodzieży szwedzkiej. Przez długie wieki te dwa uniwersytety najzupełniej zaspakajały potrzeby 5-miljonowego państwa. Ale w miarę rozwoju przemysłu, handlu i demokratyzacji nauki powstały nowe potrzeby. Sztokholm i Göteborg coraz bardziej się rozrastały — obecnie każde z nich ma po 300.000 mieszkańców — i niecała młodzież tamtejsza mogła, rezygnując z zarobków, udawać się na studia do zacisznych miast uniwersyteckich. To było między innymi powodem powstania w ośmdziesiątych latach zeszłego stulecia Uniwersytetu w Sztokholmie i później w Göteborgu.

Pomimo tych różnic w czasie i genezie szkoły wyższe w Szwecji mają jednak strukturę jednolitą. Wypływa to przede wszystkim z solidności, z jaką Szwedzi zwykli wszystko robić, dalej — z szacunku, jaki mają dla inicjatywy prywatnej. Każda myśl, napozór nawet najdziwniejsza jest obiektywnie oceniana. Przed kilku laty naprzykład pojawia się myśl założenia w Upsali Wyższej Szkoły Gospodarstwa Domowego. Inicjatorowie z profesorem Lundelem, znanym sławistą na czele, potrafią zainteresować odpowiednie sfery i przy poparciu rządu powstaje

instytucja o rozległych zabudowaniach i doskonale urządzonej salach wykładowych, laboratorjach kulinarnych i t. d., i t. d., gdzie kilkaset osób uczy się, jak należy gotować, pracć, szyć i t. d. Inspektorem tej szkoły zostaje mianowany sławny fizjolog O l a f H a m a r s t e n .

Sprawami szkolnictwa wyższego zajmuje się specjalny urzędnik — kanclerz, z siedzibą w Sztokholmie. Obierany przez grona profesorów uczelni państwowych pośredniczy między uniwersytetami a rządem. Społeczne uczelnie nie biorą udziału w wyborach kanclerza, muszą jednak go uznawać i do jego zarządzeń się stosować. Ta wysoka i zaszczytna godność powierzona bywa bardziej wybitnym i zasłużonym jednostkom spośród profesorów, ministrów i t. p.; miarodajnym czynnikiem przy wyborze jest przede wszystkim wybitna indywidualność, której rzetelność stoi ponad wszelką wątpliwość. Jest to stanowisko dożywotne. W spisie wykładów na pierwszym miejscu figuruje nazwisko kanclerza i prokanclerza.

Procedura przy obsadzaniu katedr jest następująca. Jeżeli Wydział ma niewątpliwego kandydata, skierowuje odpowiedni wniosek do Senatu. Stamtąd normalnie wniosek idzie do kanclerza, który przedstawia go królowi. Inaczej bywa, gdy Wydział nie ma upatrzonego kandydata. Ogłasza wówczas w gazetach codziennych o wakującej katedrze. Złożone przez współzawodników podania, — każdy ma prawo ubiegania się o wakujące miejsce — zostają rozpatrzone przez Komisję, powołaną przez Senat na żądanie Wydziału. Komisja ta składa orzeczenia Wydziałowi, który na tej podstawie ustanawia kolejność kandydatów i przesyła odpowiednie pismo Senatowi. Normalnie Senat wybiera z kolei nazwiska pierwszych trzech kandydatów. Król na zasadzie raportu kanclerza mianuje jednego z nich.

W uczelniach społecznych procedura jest taka sama, z tą jednakże różnicą formalną, że król nie mianuje, tylko zatwierdza wybór Senatu danej uczelni.

W Szwecji istnieją tylko profesorowie zwyczajni. Tytuły profesorów w uczelniach państwowych i społecznych są równoznaczne. W przeciwieństwie do indywidualnych umów, jakie często są zawierane w Niemczech, w Szwecji jak w Anglii wszyscy profesorowie otrzymują jednakowe honorarium, około 14.000 koron rocznie; dodatki rodzinne wynoszą minimalne sumy.

Podatki ogólne wynoszą dość dużo, bo około 2.000 koron rocznie. Płaca w uczelniach społecznych jest trochę niższa; zresztą ta różnica na korzyść profesorów w uczelniach państwowych istnieje od roku. W jednych i drugich uczelniach profesorowie otrzymują emeryturę; w państwowych po ukończeniu 65 lat, w społecznych po ukończeniu 67 lat.

Obowiązki nakładane na poszczególnych profesorów — przedewszystkiem liczba godzin wykładów — są jednakże bardzo różne. Istnieje pewna kategoria profesorów, których głównym obowiązkiem jest praca badawcza z niewielką liczbą godzin wykładowych np. Svedberg i Siegbahn są na takich prawach w Upsali i mają obowiązek wygłoszenia tylko 15 godzin wykładów rocznie. Inni mają większą ilość wykładów, ale nie spotykałem się nigdzie z faktem, aby ilość godzin wykładów tygodniowych przekroczyła liczbę 3.

Ta mała względnie ilość godzin wykładowych stoi w związku z tą okolicznością, że studenci nie są obowiązani ani uczęszczać, ani nawet zapisywać się na wykłady. Dla egzaminów przejściowych wymagane jest przerobienie pracowni wzgl. seminarjów. Ten stan rzeczy zmniejsza znakomicie obowiązki nawet tych profesorów, którzy formalnie powołani zostają jako wykładowcy - pedagodzy. Przenosi to też punkt ciężkości pracy studentów z sali wykładowej do laboratoriów i seminarjów. Z drugiej strony daje to możliwość profesorom poświęcenia całego prawie czasu zakładom. To też praca laboratoryjna studentów jest bardziej różnorodna.

Jako jaskrawy przykład istniejących stosunków mogę tu przytoczyć fakt, że na Uniwersytecie w Sztokholmie wogóle niema

wykładów chemji nieorganicznej. Na moje pytanie, skierowane do profesora tego przedmiotu, usłyszałem odpowiedź: „wykład jest zbędny przecież; to wszystko jest w książkach“. Dla usprawiedliwienia tej odpowiedzi muszę jednak dodać, że prócz zwykłych ćwiczeń z chemji studenci przerabiają samodzielnie eksperymenty, które zazwyczaj u nas i w innych Uniwersytetach zagranicznych bywają demonstrowane tylko na wykładach. Jest to oczywiście połączone z dużymi kosztami, ale niewątpliwie jest bardziej korzystne: szczególnie daje pole do inwencji zdolniejszym jednostkom.

Nie należy jednak sądzić, by ten sposób pracy przeciążał zakłady. Przedewszystkiem nie tylko zakłady uniwersytetów państwowych, lecz i uniwersytetów społecznych, — aczkolwiek te ostatnie w mniejszej mierze — mają odpowiednie pomieszczenia i co ważniejsza są doskonale wyposażone. Mogłem przekonać się o tem przy zwiedzaniu w Upsali zakładu chemicznego (kierownicy: Ramberg, Strömholm i Svedberg) i fizycznego (Siegbahn), a w Uniwersytecie w Sztokholmie zakładu chemicznego (Euler), fizykochemicznego i metalograficznego (Westgren). Następnie racjonalna specjalizacja doskonale reguluje stosunki w pracowniach. Np. studenci medycyny i nauk biologicznych nie są obowiązani przerabiać ćwiczeń z fizyki. Władze wychodzą z założenia, że wiadomości z fizyki ze szkoły średniej są dla nich wystarczające. Oczywiście ci, którzy jednak pragną pogłębić swe wiadomości w tym kierunku, dostają możliwość pracy, ale obowiązku przerabiania ćwiczeń nie mają. Zamiast więc przeciętnie 200 lub 300 studentów pracuje w zakładzie fizycznym tylko około 30 studentów i w tej, dzięki tym warunkom spokojnej atmosferze kierownicy mogą poświęcić im bardzo wiele czasu. Łatwo zdać sobie sprawę z tego, o ile poziom pracy zakładu zostaje przez to podniesiony. Oczywiście rozwiązanie tego rodzaju jest możliwe tylko w kraju, gdzie szkoła średnia jest postawiona wysoko. (Nie mia-

tem sposobności otrzymania dokładniejszych informacji odnośnie szkół średnich. Matematyka stoi tam podobno bardzo wysoko. W ostatnich latach zwrócono baczniejszą uwagę na języki obce: angielski i niemiecki. W jednym gimnazjum w Upsali i w jednym w Sztokholmie wykładany jest język rosyjski.

W prowadzeniu pracowni, zwłaszcza gdy chodzi o stronę dydaktyczną, bardzo żywy udział biorą docenci. Wśród nich należy rozróżniać takich, wobec których uniwersytet nieчем się nie obowiązuje jak tylko daniem miejsca i środków do pracy naukowej. Około $\frac{2}{3}$ docentów należy do tej kategorii. Inni, otrzymujący około 6 do 7 tysięcy koron rocznie, są obowiązani do 2 — 3 godzin tygodniowo wykładów przez rok i oczywiście do prowadzenia badań. Zasadnicze kursy są właśnie prowadzone nie przez profesorów, lecz przeważnie przez tego rodzaju docentów; odpowiada to mniej więcej naszym docentom ze „zleconemi wykładami“. Wreszcie są docenci, korzystający ze stypendjum około 8 tysięcy koron, nie obciążeni żadnemi wykładami, o jednym obowiązku — pracy badawczej; przyczem mają swobodę wyboru miejsca — mogą pracować nawet zagranicą. Etatów takich dla docentów-badaczy jest niewiele. Więcej niż 6 lat docent nie może pozostawać na zajmowanym stanowisku w danym uniwersytecie.

Główna praca administracyjna w zakładach spoczywa, jak zresztą wszędzie, na asystentach. Są oni etatowymi urzędnikami z płacą około 6 tysięcy koron. Młodzi asystenci — „amanuenser“ — rekrutują się przeważnie ze starszych studentów, z płacą około 2 tysięcy koron i nie są urzędnikami etatowymi.

Rektor jest obierany na dwa lata przez grono profesorów danej wszechnicy. W uczelniach państwowych zarządza senat. Na czele uczelni społecznych stoi dyrekcja, składająca się, jak np. w Stockholms Högskola z 9 członków, mianowicie z prezydenta, wyznaczonego przez króla, z rektora, z jednego członka, wyznaczonego przez szwedz-

ką Akademię, z dwóch członków, wyznaczonych przez Królewską Akademię Umiejętności, z dwóch członków, wyznaczonych przez miasto Sztokholm, z jednego członka, wybranego przez zespół profesorów tej uczelni i z jednego członka, wybranego przez pozostałych członków dyrekcji. Czas kadencji wynosi trzy lata. Dyrekcja wybiera spośród siebie na przeciąg jednego roku wice-prezydenta i inspektora. Obowiązkiem ostatniego jest otaczanie szczególną opieką wszystkich spraw wszechnicy. Na stanowisko wice-prezydenta wzgl. inspektora nie może być obrany ani rektor, ani też członek dyrekcji, wyznaczony przez profesorów danej uczelni. Dzięki takiemu składowi dyrekcji zarówno państwo jak i najwyższe insytucje naukowe otrzymują możliwość bezpośredniego wglądu w bieg spraw wyższych uczelni społecznych.

Szwecja wydała w ostatnim roku na cele szkolnictwa wyższego przeszło 7 milionów koron, co w stosunku do całego budżetu państwa, wynoszącego około 720 milionów koron, stanowi około 1%. Społeczne uczelnie, prócz politechniki w Göteborgu (około 300 tysięcy koron), nie otrzymały żadnego zasiłku państwowego. Utrzymują się one przedewszystkiem z odsetek posiadanych fundacyj. Uniwersytet w Sztokholmie rozporządza kapitałem fundacyjnym w wysokości 13 milionów koron. Przed wojną odsetki te wystarczały na pensje i emerytury poszczególnych funkcjonariuszy zakładów. Obecnie miasto Sztokholm już od czasu wojny dodaje na wydatki personalne około 160 tysięcy koron rocznie. Fundacje uniwersytetu w Göteborgu wynoszą przeszło 4 miliony koron. W większości jednak wypadków dotacje są niewystarczające. Np. Instytut Fizyczny w Upsali otrzymuje rocznie około 30 tysięcy koron, z których większą część pochłania już sam warsztat mechaniczny. Potrzeby związane z dydaktyką dają się naogół łatwo opędzić, ale każdy zakład uniwersytecki ma jako główny cel jednak pracę badawczą, a to wymaga dużych kosztów. Kierownicy zakładów muszą szukać środków w różnych instytucjach.

Badania naukowe są też wydatnie zasilane przez różne fundacje, np. fundację Nobla, fundację „Therese und Johan Anderson“ i t. d., a instytuty biologiczne również przez fundację Rockefellera.

Z tego wszystkiego wynika, że uniwersytety w Szwecji są to właściwie zakłady badawcze w których uprawiane jest również nauczanie. W statutach uniwersytetu sztokholmskiego jest zresztą wyraźnie powiedziane: „Celem Stockholms Högskola jest popieranie rozwoju nauki i krzewienie jej przez nauczanie“. Wymaga to popierwsze odpowiedniej organizacji, podługie poparcia materialnego ze strony społeczeństwa. O organizacji nauczania była mowa wyżej. Co do poparcia przez społeczeństwo uzyskano je w Szwecji dla spraw nauki nie przez płomienne odezwy, lecz przez wspólną pracę nauki z techniką. Królewska Akademia Nauk od czasu swego powstania w roku 1739 skierowała uwagę na wiedzę techniczną. W zaraniu tej akcji pęd w tym kierunku był wielki. Linneusz, sam botanik, zrobił ważne badania w dziedzinie górnictwa i rodzimej metalurgji. Już w r. 1747 zostaje założona specjalna instytucja, poświęcona zagadnieniom najbardziej wówczas rozwiniętego przemysłu żelaznego. Instytucja ta, Jeronkontoret (instytut żelazoznawczy) miała do spełnienia podwójne zadanie: prowadzić badania naukowe i reprezentować w świecie handlowym przemysł żelazny. Potrzeba rozwoju i dokładności prac doświadczalnych w nowszych czasach doprowadziła do otwarcia takich zakładów jak Statens Prowningsanstalt (Państwowy Zakład Probierczy), Metallografiska Institutet (Instytut Metalograficzny) oraz instytutu dla poszczególnych gałęzi przemysłu drzewnego, który jest obecnie w stanie tworzenia się. Dla uzgodnienia niektórych wysiłków naukowych z doświadczeniem przemysłowem w kraju utworzono kilka lat temu specjalną organizację Ingeniörsvetenskapakademien (Szwedzka Akademia Królewska dla wiedzy technicznej). Od połowy zeszłego wieku wielu uczonych staje się

twórcami różnych gałęzi przemysłu. C. D. Ekman wykonywa pionierską pracę w dziedzinie badań celulozy; zaznaczmy, że 50% wartości obecnego eksportu w Szwecji stanowią produkty przemysłu drzewnego. W przemyśle stalowym największe postępy wiążą się z nazwiskiem J. A. Brinella. Gustaf de Laval jest twórczo czynny w różnych dziedzinach, — najwybitniej w budowie turbin parowych i separatorów i t. d., i t. d.

Tą drogą współpracy nauki z techniką zjednano sobie szerokie warstwy społeczeństwa, zyskano stałe źródła środków na zakłady. Pracownia chemji fizycznej w Upsali, którą miałem możność dokładnie zwiedzić, jest nie tylko niezwykle bogato zaopatrzona w najróżnorodniejsze przyrządy, lecz posiada również urządzenia jedynę w świecie: ze względu na wysoki koszt żaden z instytutów chemicznych w Europie, a nawet i w Ameryce, nie mógł się dotychczas na nie zdobyć. Wymienię tu tylko sławne ultracentryfugi.

Jakże zmieniły się warunki w Szwecji, od lat 120-tu! Tak zwana nagroda Volty, ufundowana przez Napoleona „za najlepsze doświadczenia zrobione nad galwanicznym fluidem“, zostaje przez Institut de France przyznana w r. 1807 Davy'emu za odkrycie potasowców. Berzeliusz, który był duchowym ojcem tego wspaniałego odkrycia, — dał bowiem już 4 lata przedtem teoretyczne podstawy zjawisk elektrolitycznych, — nie mógł nawet dla braku odpowiednio silnego stosu Volty, powtórzyć tych doświadczeń Davy'ego.

III.

W przeciągu ostatnich dwudziestu kilku lat Instytut Chemiczny w Upsali brał dzięki genialnemu talentowi eksperymentalnemu The Svedberga najżywszy udział w rozwoju chemji fizycznej. Tu synteza koloidów, zapoczątkowana w Niemczech przez Brediga, osiągnęła wysoki szczyt doskonałości. Tu z powodzeniem zostaje sprawdzona teoria Smoluchowskiego i Einsteina o ruchach Browna. Tu

opracowano też metodę wyznaczania w zolach rozdziału cząstek koloidalnych na różne kategorie co do wielkości, przy pomocy niesłychanie pomysłowej wagi. W ostatnich latach zbudowano tu centryfugi o niedoścignionych dotąd zaletach, — bieżących bez jakichkolwiek bądź wstrząśnięć, aby przy ich pomocy stworzyć metodę wyznaczania rozdziału rozmiarów na cząstki w kolidach o bardzo dużym stopniu rozsiania i wyznaczania ciężarów, drobinowych ciał wysokodrobinowych. Rinde, współpracownik Svedberga, mógł tą drogą wykazać, że posiadające najmniejsze ziarna złoto koloidalne, otrzymane przez redukcję kwasu chlorozłotowego przy pomocy fosforu, nie jest tak jednolite, jak przypuszczano; posiadało np. w jednym przypadku cząstki o promieniu 0,7 do 2,5 μ , przy czem najliczniejsze były cząstki o promieniu 1,5 μ .

Największe wysiłki Instytutu zmierzają jednak obecnie ku wyznaczeniu ciężaru drobinowego ciał białkowych. Zwykle metody, polegające na obniżeniu prężności par lub temperatury krzepnięcia, nie mogą tu oczywiście być brane w rachubę ze względu na wysoki ciężar drobinowy tych ciał. Ślady bowiem ciał o niskim ciężarze drobinowym w zupełności zasłaniają mające wystąpić zmiany. Metoda podwyższenia temperatury wrzenia — prócz powyższych względów — nie daje się zastosować też z powodu ścinania się białka pod wpływem ciepła. Toteż w przeciągu ostatnich 20 lat wielu badaczy (Lillie, Hüfner, Reid, Roat, Wilson i inni) usiłowało na innej drodze, mianowicie przez pomiary ciśnienia osmotycznego względem błon napół przenikliwych (pergaminy lub kolodjonu) dojść do wyznaczenia ciężaru drobinowego ciał białkowych w roztworze. Jednakże dopiero badania ostatnich lat kilku (Sörenson, Adair) pozwalają żywić nadzieję, że udoskonalona technika pomiarów i pogłębiona teoria zjawisk osmotycznych być może umożliwi ściśle wyznaczenie ciężarów drobinowych przez mierzenie ciśnienia osmo-

tycznego. Gdyby nawet tak było, metoda ta jednak o tyle będzie niedoskonała, że na tej drodze możemy otrzymać tylko wartości przeciętne i niepodobna orzec, czy dany roztwór białka składa się z jednakowych czy też różnych drobin (lub cząstek).

Właśnie w ostatnich 4 latach Svedberg opracował nową metodę wyznaczania ciężaru drobinowego ciał białkowych w roztworach bardzo rozcieńczonych (0,01%). Jest to dlatego nadzwyczaj ważne, że niektóre ciała białkowe są mało rozpuszczalne, a inne w dużych stężeniach łatwo ulegają zmianom. Mała ilość roztworu takiego ciała zostaje nalana do komory, umieszczonej w prędko obracającym się rotorze centryfugi, i zmiana stężenia w komorze zostaje wyznaczona na drodze fotograficznej. Równowaga sedymentacyjna i prędkość sedymentacji cząstek koloidalnych pod wpływem ciężaru ziemskiego — są to zjawiska dawno znane i wyzyskane w celu wyznaczenia wielkości cząstek. Dzięki urządzeniom Svedberga — tak zwanej ultracentryfudze — można wytwarzać pola nieporównanie silniejsze i w ten sposób wspomniane zjawiska sedymentacji obserwować nawet w roztworach białka.

Na każdą cząstkę rozsianą w roztworze centryfugowanym działają dwie siły: siła odśrodkowa i siła tarcia. Dla przypadku, gdy prędkość sedymentacji cząstek ustaliła się, siła odśrodkowa, działająca na jeden mol, równa jest sile tarcia przypadającej na jeden mol, a więc:

$$M(1-V\rho)\frac{\omega^2}{x} = F\frac{dx}{dt} \quad \text{gdzie } M \text{ oznacza ciężar drobinowy, } V \text{ objętość właściwą substancji wysokodrobinowej, } \rho \text{ gęstość roztworu, } \omega \text{ prędkość kątową, } x \text{ odległość cząstki od osi obrotu, } \frac{dx}{dt} \text{ — prędkość opadania, a molarny współczynnik tarcia } F = \frac{RT}{D}$$

gdzie D oznacza współczynnik dyfuzji.

Skąd

$$M = \frac{RT}{D(1-V\rho)} \frac{dx}{\omega^2 x}$$

czyli po scałkowaniu

$$M = \frac{RT \ln \frac{x_2}{x_1}}{D(1-V\rho)(\omega^2(t_2-t_1))} \quad (1)$$

Jeżeli roztwór składa się z jednakowych cząstek, wytwarza się podczas centryfugowania, w dostatecznie silnym polu, ostra powierzchnia graniczna między roztworem a rozczynnikiem. Z przesunięcia tej powierzchni (x_2 i x_1) w czasie (t_2 i t_1) można obliczyć ciężar drobinowy. Należy zwrócić na to uwagę, że równanie (1) opiera się na stosowności praw dla gazów i podobnie jak klasyczne metody wyznaczania ciężaru drobinowego nie zawiera żadnych założeń co do kształtu lub budowy cząstek.

Jeżeli roztwór jest centryfugowany przez dostatecznie długi czas, ustala się ostatecznie równowaga sedymentacyjna. Znaczący to, że przez jednostkę powierzchni prostopadłej do promienia centryfugi wędruje w czasie dt dzięki dyfuzji tyleż substancji ds w kierunku osi obrotu, ile siła odśrodkowa pędzi ku peryferji. Dla dyfuzji możemy napisać:

$ds = -RT \frac{dc}{dx} \cdot \frac{1}{F} dt$, gdzie c oznacza siłę odśrodkową, działającą na 1 mol i

$ds = c \cdot \omega^2 \cdot x \cdot A \cdot \frac{1}{F} dt$, gdzie $\omega^2 \cdot x \cdot A$ oznacza siłę odśrodkową, działającą na 1 mol i $A = M(1 - V\rho)$

Stąd

$$\frac{dc}{c} = - \frac{A \omega^2 x \cdot dx}{RT}$$

a po scałkowaniu

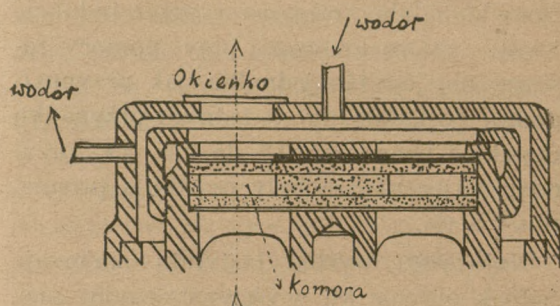
$$A = \frac{2RT \ln(c_2/c_1)}{\omega^2 \cdot x^2 - x_1^2}$$

$$M = \frac{2RT \ln(c_2/c_1)}{(1 - V\rho) \omega^2 (x_2^2 - x_1^2)} \quad (2)$$

A więc możemy z równania (2) obliczyć ciężar drobinowy przez oznaczanie stężenia w punktach x_1 i x_2 , gdy znamy temperaturę, prędkość kątową, objętość właściwą substancji wysokodrobinowej i gęstość rozczynnika.

W Upsali są dwie ultracentryfugi. Jedna t. zw. mała centryfuga, zbudowana przez Svedberga i Rindęgo, pozwalająca robić obserwacje w polu sił około 7000 razy większym, niż pole wytworzone przez ciążenie ziemskie, nadaje się najbardziej do badania równowagi sedymentacyjnej. Ultracentryfuga ta jest zbudowana na zasadzie samowyrównowazania, przyczem istotne

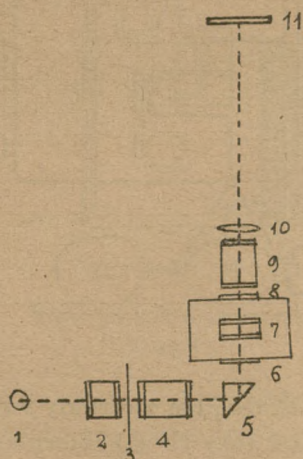
wskazania czerpano z przemysłu separatorów mlecznych. Badany roztwór zostaje umieszczony w płasko-równoległej komorze z kryształu górskiego o kształcie wycinkowym — (wierzchołek wycinka przypada w osi obrotu) — i dla uniknięcia parowania roztwór pokryty warstwą oleju. Dla ogólnej orientacji dodajmy, że wysokość słupa roztworu wynosi 5 mm., grubość 2 mm., odległość dna komory od osi obrotu centryfugi 47,5 mm. Komorę wraz z zasłonami umieszcza się w rotorze, spoczywającym na górnym końcu pionowej osi, — nieco zmniejszonego statywu zwykłego separatora (rys. 1). Dla osiągnięcia zadawalającej stałości



Rys. 1
Górna część rotora i statywu małej ultracentryfugi. Przekrój podłużny.

temperatury łożysko pionowej osi jest chłodzone (do kontroli służą termooogniwa); nadto rotor jest otoczony atmosferą wodoru. Tarcie w wodrze jest znacznie mniejsze niż w powietrzu, a prócz tego występujące różnice temperatury są w wodrze ze względu na jego wysokie przewodnictwo cieplne prędzej wyrównywane. Stator centryfugi jest zaopatrzony w dwa okienka, tak, że podczas biegu może wiązka światła przechodzić przez badany roztwór. Stężenie roztworu w różnych czasach podczas centryfugowania zostaje wyznaczone przy pomocy aparatu fotograficznego. Jako źródło światła dla roztworów barwnych służy 500 watt żarówka Philipsa (Argenta). Dla badania roztworów białkowych bezbarwnych, które tylko w krótkofalowej części ultrafioletu — począwszy od 280 mμ i niżej wykazują absorpcję, używa się kwarcowej lampy rtęciowej. Przez użycie gazowego chloru

i bromu jako filtrów udaje się widzialne i ultrafioletkowe widmo od mniej więcej 550 $\mu\mu$. do 280 $\mu\mu$. do tego stopnia osłabić, że na płytę fotograficzną działa tylko dziedzi- na fal od 280 $\mu\mu$. do 230 $\mu\mu$. Rys. 2 wska-



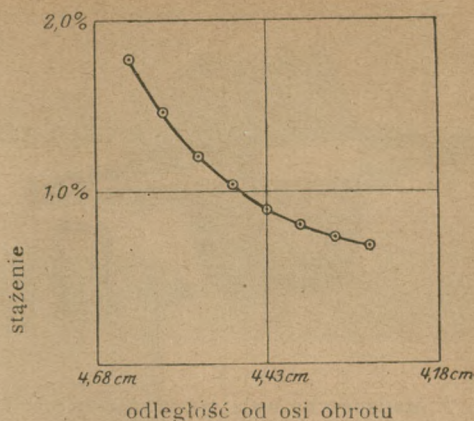
Rys. 2.

Schemat urządzenia optycznego małej ultra-cen- tryfugi.

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1 — źródło światła | 7 — komora kwarcowa |
| 2 — filtr wodny | 8 — okienko kwarcowe |
| 3 — szczelina | 9 — filtr z gazowego bromu |
| 4 — filtr z gazowego chloru | 10 — soczewka kwarcowa |
| 5 — pryzmat | 11 — płyta fotograficzna. |
| 6 — okienko kwarcowe | |

zuje schemat urządzeń optycznych tej ultra- centryfugi. Doświadczenie trwa zazwyczaj około 30 godzin. Na kliszy, na której znaj- dują się ekspozycje wirującego płynu, zo- staje również zrobiona seria fotografii dla różnych stężeń tego samego roztworu. Po wywołaniu zostaje klisza zanalizowana przy pomocy samozapisującego mikrofoto- metru Siegbahna. Na podstawie mi- krofotogramów można następnie wykre- ślić krzywe, wykazujące zależność między odległością osi obrotu a stężeniem (rys. 3). Przy pomocy tej krzywej i wzoru (2) można wyliczyć ciężar drobinowy.

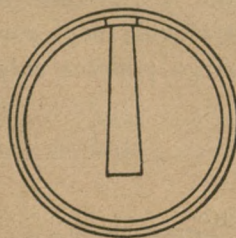
Druga, tak zwana duża centryfuga, jest zbudowana przez Svedberga i Lys- holma, przyczem zasadnicze pomys- ły pochodzą od F. Ljungströma, inżyniera znanych Zakładów Turbin Paro-



Rys. 3.

Krzywa równowagi sedymentacyjnej o- walbuminy

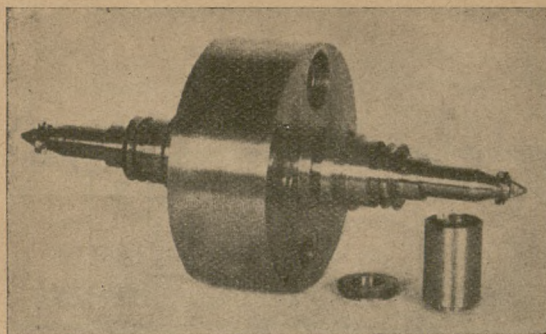
wych Akcyjnego Towarzystwa Ljungström w Sztokholmie. Ultracentryfuga ta pozwala robić obserwacje w polu sił około 100.000 razy większem niż ciężenie ziemskie i dla- tego nadaje się do badania prędkości sedy- mentacji koloidów o wysokim stopniu roz- siania, a więc i roztworów ciał białkowych. Na komorę, do której nalewamy roztwór (wysokość 15 mm.), a nad nim, dla unik- nięcia wrzenia, olej (2 mm) — składają się krawki z kwarcu górskiego (o średnicy 30 mm.), zmocowane z sobą (rys. 4) i wkłó-



Rys. 4.

Komora kwarcowa dużej ultracentryfugi
Przekrój podłużny.

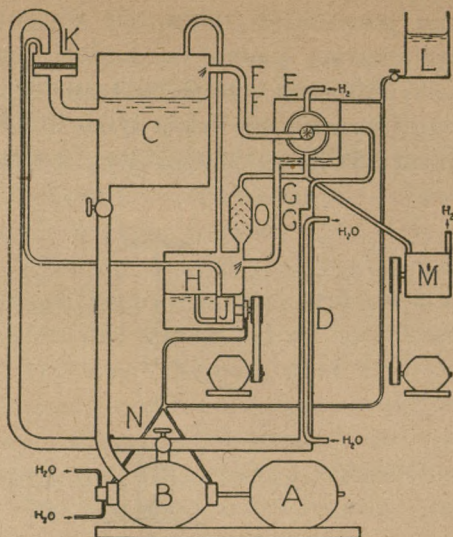
wane w łuskę stalową (rys. 5 prawa stro- na). Tak wypełnioną łuskę umieszcza się w rotorze. Rotor (rys. 5) w kształcie cylin- dra (o średnicy 15 cm. i wysokości 4 cm.), sporządzony z szwedzkiej kutej stali chro- moniklowej, jest osadzony na wale, biegną- cym w łożyskach poziomych. Na obu koń-



Rys. 5

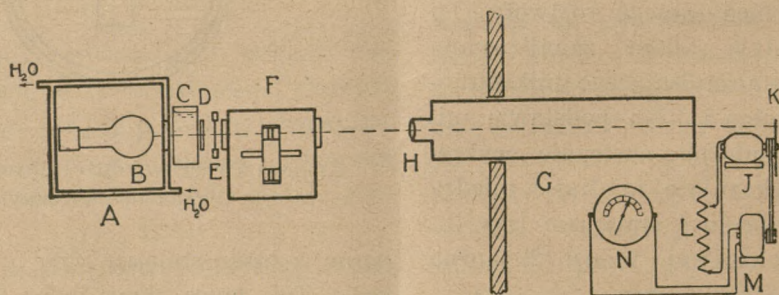
Rotor *F* osadzony na wale; na krańcach turbinki *F* dużej ultracentryfugi.

cach wału znajdują się turbinki (wirnik o średnicy 2 cm.), otrzymujące 240 l. oleju na minutę o maksymalnym ciśnieniu 11 atmosfer. Przez łożysko wała przechodzi na minutę jednocześnie 7 l. oliwy, służącej jako smar i środek chłodzący. Oczywiście turbinki stanowią istotę urządzenia. Aby ogrzanie było możliwie małe, rotor i tutaj obraca się w atmosferze wodoru o ciśnieniu 15 mm. Hg; ciśnienie to stanowi optimum; tarcie wzrasta bowiem wraz z ciśnieniem, zaś przewodnictwo cieplne, jest — aż do małych ciśnień — stałe. Obieg oliwy i wodoru jest schematycznie podany w rys. 6. Pompa centryfugalna *B*, połączona bezpośrednio z 20-konnym motorem trójfazowym *A*, ciągnie olej z górnego zbiornika *C* i pędzi go poprzez chłodnię *D* do



Rys. 6.

centryfugi *E*. Olej ten z turbiny wraca z powrotem przez rury *FF* do zbiornika *C*. Olej, służący jako smar i środek chłodzący, przedostaje się przez rurę *GG* do dolnego zbiornika, a stamtąd, przy pomocy pompy *I* jest pędzony do filtrów *K*, wreszcie z powrotem do głównego zbiornika *C*. *L* jest to zbiornik z oliwą do uszczelniania, *M* — pompa próżniowa, *O* — filter do chwywania kropelek oliwy. Urządzenie do fotografii jest przedstawione na rys. 7. Ilość obrotów rotora jest wyznaczona przy pomocy stroboskopowego tachometru (strona prawa u dołu, rys. 7).



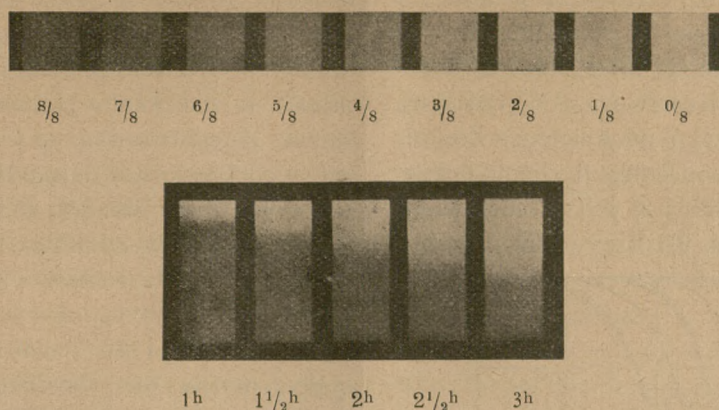
Rys. 7

Urządzenie optyczne i fotograficzne dużej ultracentryfugi.

A — osłona lampy, chłodzona wodą
B — lampka
C — filtr wodny
D — filtr świetlny
E — zasłona
F — ultracentryfuga
G — kamera fotograficzna
H — obiektyw

J — silnik
K — krążek stroboskopowy
L — opornica
M — prądnicza
N — amperomierz cieplkowy, wyznaczony według ilości obrotów na minutę

Przy pomocy metody równowagi sedymentacyjnej i metody prędkości sedymentacji został przedewszystkiem wyznaczony ciężar drobinowy hemoglobiny. Rys. 8



Rys. 8

Centryfugowanie roztworu CO-hemoglobiny w polu $94000 \times$ siła ciężkości. U góry skala stężeń.

przedstawia szereg ekspozycji 0,9% roztworu CO—hemoglobiny, ekspozycji, robionych w jednakowych odstępach czasu w polu sił około 80.000 razy większem niż siła ciężkości. Jak już wspomniałem, prędkość opadania mierzona jest przez wyznaczanie przesunięcia się powierzchni granicznej między roztworem a rozczynnikiem. Otóż obecnie niepodobna jeszcze wytworzyć tak silnych pól, aby przez centryfugowanie ciała białkowego otrzymać dostatecznie ostrą linię graniczną: z powodu dyfuzji, jak wskazuje rys. 8, granica jest coraz bardziej — im dłużej trwa doświadczenie — rozwiastana. Teoria dyfuzji przewiduje wszakże, że w takim przypadku powierzchnia graniczna znajduje się tam, gdzie stężenie roztworu spadło do połowy w stosunku do stężenia początkowego. Przez odszukanie tego miejsca może być w każdym czasie wyznaczone położenie powierzchni granicznej.

Metoda równowagi, jak wskazuje tabela 1, dała wartość dla ciężaru drobinowego hemoglobiny 67870, a metoda prędkości sedymentacji, (tabela 2) wartość 68350 zamiast 16300, dotychczas przyjmowanej, błędnej wartości Hüfnera.

Z tego, że siła odśrodkowa, działająca na każdą cząstkę, jest proporcjonalna do jej masy, wynika, że w przypadku niejednorodności substancji, to znaczy gdy masy cząstek są różne, powinno nastąpić oddzie-

Hemoglobina

Tablica 1.

Równowaga sedymentacyjna.

Ilość obrotów = 8708 na minutę; czas centryfugowania = 39 godzin; $T = 293$; $\omega = 290,3\pi$; $V = 0,749$.

x_2	x_1	c_2	c_1	M
w centymetrach		w procentach		
4.61	4.56	1.220	1.061	71.300
4.56	4.51	1.061	0.930	67.670
4.51	4.46	0.930	0.832	58.330
4.46	4.41	0.832	0.732	67.220
4.41	4.36	0.732	0.639	72.950
4.36	4.31	0.639	0.564	60.990
4.31	4.26	0.564	0.496	76.570
4.26	4.21	0.496	0.437	69.420
4.21	4.16	0.437	0.308	66.400
				67870

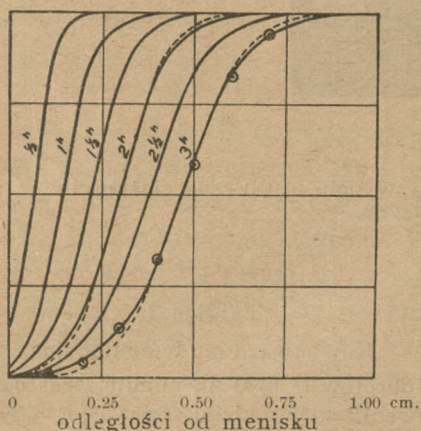
Tablica 2.

Prędkość sedymentacji

Stężenie = 0,93%; $T = 303$; $V = 0,775$; $D = 0,070$

Okres w godz.	x w ciągu $1/2$ godz.	średnie x w cm.	ilość obrotów min.	$\frac{dx}{dt} : x$ w cm/sek.	M
0.5 — 1	0.074	4.525	39.300	$5,36 \times 10^{-13}$	67.770
1 — 1.5	0.078	4.601	39.400	5.44	68.720
1.5 — 2	0.078	4.679	39.300	5.47	69.090
2 — 2.5	0.077	4.757	39.300	5.34	67.450
2.5 — 3	0.040	4.840	39.200	5.44	67.720
					68350

lenie poszczególnych kategorii cząstek. Gdyby więc cząstki hemoglobiny w roztworze były niejednakowe, wartości M z tablicy 1 powinnyby maleć; cięższe cząstki powinnyby bowiem znajdować się bliżej dna, lżejsze — bliżej powierzchni roztworu. W rzeczywistości widzimy tylko odchylenia. Zmiana rozmieszczenia koncentracji hemoglobiny w czasie (dane tablicy 2) jest przedstawiona na krzywych (rys. 9). Krzywe ciągłe odpo-



Rys. 9

Rozdział stężeń w roztworze CO-hemoglobiny w odstępach półgodzinnych. Pole sił: 81000 x siła ciężkości.

wiadają danym, otrzymanym z doświadczenia, zaś przerywane odnoszą się do rozmieszczenia stężenia, obliczonego dla przy-

padku, gdyby drobin (lub cząstki) hemoglobiny posiadały jednakową wielkość. Jak widzimy, różnice w krzywych są tylko nieznaczne. Obliczenia wykazują, że przynajmniej 90% drobin badanej hemoglobiny składa się z drobin o jednakowym ciężarze 68.000. Z tego wynika, że hemoglobina jest jednorodnym indywiduum chemicznym. Badania wykazały również, że wartość ciężaru drobinowego hemoglobiny jest w granicach $pH=6,0$ do $9,0$ niezależna od koncentracji jonów wodorowych. Jeżeli ciało białkowe wykazuje więcej niż jeden prążek absorbcyjny, można na drodze doświadczenia stwierdzić, czy poszczególne prążki odnoszą się do tego samego ciężaru drobinowego czy też nie. Doświadczenie, wykonane z bardzo starannie oczyszczoną hemoglobina, wykazało, że ciało, powodującemu absorbcję światła w części zielonej i niebieskiej oraz w długofalistym i krótkofalistym ultrafiolecie odpowiada ciężar drobinowy prawie 68.000.

Prócz hemoglobiny zostały dotychczas zbadane w tym kierunku (tablica 3) owalbumina, fykocjanina, fykoerytryna i hemo-cjanina.

Obecnie są w Upsali w toku odnośne ba-

Tablica 3.

Substancja	Ciężar drobinowy	Metoda	Badacz
Owalbumina (wolna od elektrolitów)	34.500 + 60%	Równowaga	Nichols i Svedberg 1926
Hemoglobina (wolna od elektrolitów)	67.700 + 150%	Równowaga	Fahrens i Svedberg 1925
Hemoglobina (wolna od elektrolitów)	68.000 + 30%	Prędkość	Svedberg 1926
Hemoglobina (pH 6.2 — 7.7)	68.100	Prędkość	Nichols 1927
Methemoglobina	70.000 + 100%		
Fykocjanina ¹⁾ (pH 7.0 — 7.9)	105.900 + 50%	Równowaga	Lewis i Svedberg 1927
Fykocjanina (pH 7.0)	105.000	Prędkość	Lewis i Svedberg 1927
Fykoerytryna ²⁾ (pH 5.0 — 6.8)	207.700 + 40%	Równowaga	Lewis i Svedberg 1927
Fykoerytryna (pH 5.0 = 6.8)	226.800	Prędkość	Lewis i Svedberg 1927
Hemocjanina ³⁾ (pH 4.7)	5.000.000 + 50%	Prędkość i równowaga	Svedberg i Chirnoaga 1928

¹⁾ i ²⁾ Barwne proteiny, znajdujące się w algach: *Ceranium rubrum* i *Porphyre tenera* fykocjan w roztworze ma barwę niebieską, frykoerytryna — czerwoną.

³⁾ Niebieski barwnik krwi niektórych zwierząt bezkręgowych.

dania nad kazeiną i krochmalem. W przyszłości będzie można w ten sam sposób wyznaczyć również ciężar drobinowy celulozy, kauczuku i t. p.

Zaznaczmy na marginesie, że w świetle interpretacji faktów, zdobytych na innym terenie badań, zostało zachwiane pojęcie ciężaru drobinowego dla takich ciał jak białko, celuloza i t. p. W dawniejszej literaturze tego przedmiotu rozumiano przez drobinę jednostkę kinetyczną roztworu, — pogląd podzielany nadal przez wielu badaczy obecnej doby. Z innego stanowiska w ostatnich latach bywa określana drobina jako strukturalnie chemicznie zdefiniowana zwarta grupa atomów, stanowiąca, jakby cegielkę w regularnej budowie kryształu. Wreszcie istnieje trzecie stanowisko, że pojęcie drobin, którem zazwyczaj posługujemy się dla ciał rozpadających się w rozczynnikach na drobin (lub proste produkty asocjacji drobin), nie daje się stosować dla ciał typu białka lub celulozy; bowiem prawdziwe elementy strukturalne (Bausteine) tych ostatnich związane są z sobą w tych warunkach w agregaty nie przez wartościowości główne, lecz przez szczególny rodzaj sił nazywanych „supermolekularnymi“ (Bergmann). Otóż wyniki nowszych badań zdają się z tego stanowiska uprawnian do przypisania ciałom białkowym względnie małych ciężarów drobinowych, — poniżej 1000. Podobnie z niektórych badań chemicznych (Bergmann, Hess, Karrer, Pringsheim), jak

i roentgenoskopowych (Herzog, Weissenberg) wynikałoby, że ciężar drobinowy celulozy odpowiada wartości podług wzoru $C_6H_{10}O_5$ lub najwyżej $(C_6H_{10}O_5)_2$. Trudno powiedzieć, który z tych ścierających się z sobą poglądów ostoi się. Wydaje się, że ostatnio zyskuje bardzo na sile dawniejsze ujęcie (H. Mark i K. H. Meyer).

Niewątpliwie, — dla ciał białkowych ta nowa metoda Svedberga wyznaczenia ciężaru drobinowego w znaczeniu klasycznym, jest niesłychanie doniosła i pomijając właściwości już wyżej wymienione, bardzo wydajna. Weźmy fykocjaninę i fykoerytrynę. Ich analiza elementarna wypadła w granicach błędu metody taka sama. Sądząc z doświadczeń Svedberga i Lewisa (tab. 3) różnica między nimi polega na tem, że ciężar drobinowy fykoerytryny jest dwa razy większy niż fykocjaniny. Ze względu na to, że te dwa ciała białkowe są względnie mało rozpuszczalne i nie zawierają żadnych metalicznych składników, ich ciężary drobinowe nie mogłyby być wyznaczone i nawet oszacowane inaczej, niż przez metodę wirowania.

Można spodziewać się, że centryfuga, do budowy której obecnie przystępuje Svedberg, mianowicie o siłę około 300.000 razy większej niż ciężar ziemski, pogłębi znakomicie — znów ku chlubie nauki szwedzkiej, — nasze wiadomości o stanie wysokodrobinowych ciał w roztworze.

CZEŚCIOWE ZAĆMIENIE SŁOŃCA 12 Listopada 1928 r.

W d. 12 listopada r. b. widoczne będzie prawie w całej Europie w godzinach przedpołudniowych częściowe zaćmienie Słońca. Zaćmienie to w żadnym punkcie Ziemi nie będzie ani całkowitem ani obrączkowym, gdyż stożek cienia minie Ziemię na północ od bieguna północnego. Zaćmienie w okolicach podbiegunowych północnych osią-

gnie największą fazę 0.908 średnicy Słońca. W Polsce w chwili największej fazy Księżyc zakryje około 0.4 średnicy Słońca.

Przebieg zaćmienia w kilkunastu najważniejszych miastach Rzeczypospolitej Polskiej uwidoczniony został w następującej tablicy:

Miejscowość	Początek zaćmienia			Największa faza		Koniec zaćmienia		
	Czas śr.-eur.	P	Q	Czas śr.-eur.	Wielkość	Czas śr.-eur.	P	Q
Białystok	8h 37m	338 ^o	356 ^o	9h 51m	0 45	11h 10m	90 ^o	90 ^o
Bydgoszcz	8 36	337	2	9 45	0.40	10 59	86	92
Katowice	8 38	340	6	9 47	0.37	11 0	85	90
Kielce	8 38	338	3	9 49	0.40	11 4	86	89
Kraków	8 38	340	5	9 48	0.38	11 2	85	89
Lublin	8 38	336	0	9 51	0.43	11 8	88	89
Lwów	8 39	337	0	9 53	0.42	11 11	88	87
Łódź	8 37	337	3	9 47	0.40	11 2	86	90
Łuck	8 39	335	357	9 55	0.45	11 14	90	87
Nowogródek . . .	8 38	331	352	9 54	0.49	11 15	92	89
Pińsk	8 38	333	353	9 55	0.48	11 16	91	88
Poznań	8 36	339	5	9 44	0.38	10 57	85	91
Stanisławów . . .	8 40	338	1	9 55	0.42	11 13	88	86
Tarnopol	8 40	336	358	9 55	0.44	11 15	89	87
Warszawa	8 37	336	0	9 49	0.42	11 5	88	90
Wilno	8 37	330	351	9 54	0.51	11 14	92	90

Momenty w tablicy podane zostały w czasie środkowo-europejskim, obowiązującym w Polsce. P jest to kąt pozycyjny, liczony na tarczy Słońca od kierunku północnego przez wschód, południe i zachód; Q — kąt od kierunku ku zenitowi, liczony w tę samą stronę co P. Wielkość zaćmienia w mo-

mentie największej fazy oznacza zasłoniętą wtedy część średnicy Słońca. Z tablicy wiadać, że początek zaćmienia nastąpi w górnej części tarczy Słońca, koniec zaś z lewej (wschodniej) strony.

E. Rybka

SPRAWOZDANIA Z LITERATURY

JAN DEMBOWSKI. SZKICE BIOLOGICZNE. Lwów. Nakładem Państwowego Wydawnictwa Książek Szkolnych w Kuratorjum Okręgu Szkolnego Lwowskiego. 1928.

Szkice biologiczne J. Dembowskiego zawierają szereg tematów biologicznych, luźno ze sobą związanych, ale które mają jedną nić przewodnią i dwa zasadnicze cele. Nicią przewodnią jest myśl wyrażona przez autora w przedmowie, że „organizm jest układem otwartym, zależnym w swych czynnościach od zmian i właściwości otoczenia“, a celami: chęć wzbudzenia w czytelniku umiłowania biologii oraz przedstawienia w formie przystępnej najżywniejszych zagadnień biologii ogólnej.

To co nadaje charakter najbardziej żywotny tym stronicom, cecha charakterystyczna zresztą dla wszystkich książek Dembowskiego jest to, że nie ogranicza się autor do bardziej lub mniej suchego przeglądu kilku kwestyj biologicznych, ale przyjmuje bezpośredni udział żywy, głęboko odczuły i przemyślany w rozstrząsaniu wszystkich kwestyj, o których jest mowa. Przedstawia nam swoje poglądy szczerze i otwarcie czy to w problematach biologicznych, czy to pedagogicznych, nawet wtedy, kiedy stoją one w wyraźnej sprzeczności z ogólnie

przyjętymi poglądami. A jak wiele jest tych problemów, w których badacz suchy, ścisły boi się spojrzeć prawdzie w oczy! Dembowski jest myślicielem, który w żywych, gorących słowach snuje przed czytelnikiem opowieść o istocie żywej.

W sposób barwny opisuje nam krok za krokiem rozwój i przebieg myśli badawczej przy rozwiązywaniu problemów biologicznych czy to dotyczących się geotropizmu pantofelka czy zmysłu orientacyjnego mrówek czy też zmysłów dżdżownicy. Czytelnik przeżywa wraz z badaczem wszystkie emocje powodzeń i niepowodzeń doświadczenia naukowego, jego rozczerowania oraz widzi te wszystkie zawiłe drogi, jakimi musi kroczyć badacz, by dojść do rozwiązania lub, co najczęściej, zbliżyć się tylko trochę do rozwiązania postawionego sobie celu. Przyznam się, że nie spotykał do tej pory w literaturze biologicznej tak żywo, ciekawie i celowo ujętych szkiców.

Do bardzo ciekawie ujętych należy zaliczyć szkice o psychologii pszczoł oraz o ubarwieniu ochronnym zwierząt, gdzie autor w szeregu doświadczeń omawia wyniki dotychczasowych wiadomości w tej dziedzinie, której autor poświęca się ze szczególnym zamiłowaniem. Szkic o preformacji i epige-

niez poziomem swoim odbiega dosyć znacznie od pozostałych, których poziom doskonale odpowiada celom autora. Trudna dziedzina preformacji i epigenety nie została ujęta tutaj w formę tak przystępną i jasną, jaka cechuje wszystkie inne szkice, nawet te, w których autor wykłada zasadę izolacji organizmu lub też omawia nader ciekawie najnowsze wyniki doświadczeń nad rolą organizatorów w rozwoju. Gorzej nieco wypadł szkic o eksplantacji tkanek. Pomimo pewnych niedokładności faktycznych daje on jednak czytelnikowi dobre pojęcie o tej nowej metodzie inwestygacji biologicznej i doskonale ujmuje nowe drogi rozwojowe tej metody.

We wszystkich doświadczeniach podanych w szkicach przez autora czy to w geotropizmie pantofelka czy też w szkicu z życia dżdżownicy, czy o dziorodźtwie sztucznym czy innych, autor wykazuje zawsze nieskończone zawiły obraz zjawisk biologicznych. Autor stawia jasno i wyraźnie wszystkie niedokładności i podkreśla niepewność wielu naszych wiadomości, ich chwiejność a często nawet naszą bezsilną chwilową w rozwiązaniu wielu, wielu problemów, szczególnie związanych z psychologią zwierząt, jednakże wielkie umiłowanie przyrody i wiara w potęgę myśli ludzkiej zawsze i na każdej stronie biją ze słów autora.

Dziółko wydane bardzo starannie. Druk duży i jasny. Ryciny schematyczne i półschematyczne bardzo dobre, z wyjątkiem rycin do szkicu o eksplantacji tkanek, które nie należą do udanych.

Kultura Dembowskiego, głęboka wiedza, talent w ujmowaniu jasnym i przejrzystym najtrudniejszych problemów biologicznych złożyły się tutaj na dziełko o olbrzymiej wartości pedagogicznej i źródło pięknych myśli.

J. Zweibaum.

MARJAN GROTOWSKI. MICHAŁ FARADAY, JEGO ŻYCIE I DZIEŁO. Nakład Księgarni św. Wojciecha, 1928, str. 152.

Conajmniej połowę wielkich zdobyczy fizyki doświadczałnej w wieku XIX zawdzięczamy Faradayowi. Stąd historia jego działalności naukowej posiada znaczenie wyjątkowe dla zapoznania się z dziejami fizyki w stuleciu ubiegłym. Prof. Grotowski w dziełku swem nie poprzestał na skreśleniu zarysu odkryć Faradayowskich, lecz — przedstawił też te odkrycia na tle idei epoki, dając czytelnikowi dokładny obraz stanu wiedzy w chwili, gdy wielki odkrywca podejmował badania nad określonymi zagadnieniami. W wykład swój wplata autor nader często wyjątki z oryginalnych dzieł twórców, w pierwszym rzędzie — samego Faradaya. Ożywia to niezmiernie tekst, który nawet fizykowi-specjaliście nastręczy możność przeczytania wielu interesujących, a nieznanych ustępów.

Ustępy te, bardzo umiejętnie dobrane, składają się na obraz wielkiego uczonego, obraz, który podbija nas urokiem bezpośredniości. Widzimy naocznie dzieje myśli badacza, wzruszają nas, porywają wyznania pioniera, przedzierającego się krok za krokiem, niezmordowanie przez gąszcz i sploty zjawisk. Ta lekcja pogładowa metody eksperymentalnej wznici, w umysłach wrażliwych na piękno nauki, entuzjazm do pracy badawczej.

Dobrze wybrane ryciny podnoszą wartość książki.

Posługiwanie się tekstami oryginalnymi ma jednak tę wadę, że niezawsze przyczynia się do uprzedzenia przedmiotu. Jeżeli chodzi o popularyzację wiedzy i historii nauki dla szerszych mas, wskazane są raczej proste schematy myślowe, niż rozważania umysłów twórczych. W pracach oryginalnych zwraca się badacz do uczonych; nie tyle więc dba o przystępność wykładu, ile o jego pogłębienie, o krytyczne zestawienie teorii i faktów. To też książka p. Grotowskiego, niezmiernie użyteczna dla dla nauczyciela, najczęściej zbyt trudną będzie dla ucznia szkoły średniej. Utrudnia lekturę i ta okoliczność, iż autor częstokroć opisuje doświadczenia i przyrządy dość skomplikowane, nie podając szkicu: np. na str. 13, gdzie pół strony poświęca przyrządowi do skraplania gazów; na str. 125 i następnych, na których autor omawia polaryzację światła i skręcanie płaszczyzny polaryzacji.

Reasumując, powiemy, że dziełko prof. Grotowskiego stanowi cenny nabytek dla naszego piśmiennictwa popularno-naukowego, że jednak w następnych wydaniach byłoby pożądanym utrzymanie tekstu na niższym poziomie, by mógł z książki korzystać tak uczeń szkoły średniej, jak nawet uczeń starszych klas szkoły powszechnej. Wychowawcze znaczenie życiorysów tych wielkich ludzi, którzy siłą woli i pracą umieli się wzniesć ponad szarą otoczenia, jest ogromne, szczególnie dziś, w okresie demokratyzacji życia wogóle, a nauki w szczególności.

St. Ziemecki.

ST. GARTKIEWICZ. SZCZĘŻUJA. Biblioteka biologiczna Gebethnera i Wolffa pod red. prof. J. Wilczyńskiego. Nr. 5, 1928. 97 str., 42 rysunki. Cena zł. 2 gr. 50.

Treść książki: Wstęp. 1. Klucze do oznaczania słodkowodnych małżów krajowych. 2. Biologia. 3. Wygląd zewnętrzny i ogólna topografia organów. 4. Muszla i płaszcz. 5. Narządy trawienia. 6. Układ krążenia. 7. Narządy oddechowe. 8. Narządy wydalnicze. 9. Układ mięśniowy. 10. Układ nerwowy. 11. Narządy rozrodcze. 12. Rozwój. Literatura, skrowidz nazw.

Doskonałe dziełko, pisane ze znajomością obiektu i wypełniające ważną lukę w naszym, w iąż jeszcze

ubogiem piśmiennictwie popularno-naukowym. Ze względu na swój poziom oraz na szczegółowość niektórych opisów prawdopodobnie nie nada się do użytku uczniów szkół średnich lub seminarjów nauczycielskich. Jest natomiast bardzo ważne dla nauczycieli i młodzieży akademickiej.

Systematyka jest potraktowana przejrzyście. Szczegółowiej opracowany rodzaj *Anodonta*, gatunki *Unio* podane ogólnikowo, dla *Sphaeridae* przytoczone tylko rodzaje.

Rozdział o biologii małżów zawiera wiele ciekawych faktów, jakich czytelnik nie spotka w podręcznikach: ruchy małża, tropizmy, okres refrakcyjny, „sen”. Szereg własnych obserwacji autora bardzo ożywia opis, jak to się zawsze dzieje, gdy czytelnik jest informowany „z pierwszej ręki”.

Ogólna topografia narządów wypadła odrobinę formalnie, zapewne przez brak rysunku sytuacyjnego, który znacznie ułatwiłby orjentację.

W następnych rozdziałach, poświęconych poszczególnym narządom, autor wszędzie kładzie nacisk na metody preparowania oraz na nieuniknione dla niektórych systemów metody nastrzykiwania. Metody podane w formie zwięzłej i jasnej. Szczegółowość niektórych danych anatomicznych odstraszy niejednego nauczyciela, który będzie sądził, iż dla potrzeb szkoły tak gruntowna znajomość obiektu jest zbędna. Jest to oczywiście złudzenie, bowiem bez gruntownej znajomości przedmiotu niemożliwa jest dobra popularyzacja. Ponadto specjalnie małż mieści w sobie dużo cennego materiału pedagogicznego, stanowiąc poniekąd doskonały typ organizacji zwierzęcia bezkręgowego. Raczej możnaby zrobić autorowi zarzut odwrotny: opis niezawsze jest dość szczegółowy, gdyż pominęto prawie zupełnie metody histologiczne. Zwłaszcza daje się to odczuć przy systemie nerwowym, którego barwienie błękitem metylenowym i dla preparowania ma pierwszorzędne znaczenie. Nabłonek migawkowy typhlosolis jest tak klasycznym obiektem badań histologicznych, że należałby mu się specjalny rysunek. W opisach narządów autor nie poprzestaje na danych anatomicznych, rzucając wszędzie uwagi o czynnościach: trawieniu, krążeniu, oddychaniu, wydalanii, fizjologii mięśni i t. d. Fizjologia nerwów oraz statocysty została jednak pominięta.

Jest parę drobnych nieścisłości. W podziale małżów na *Protobranchiata*, *Eutaxodonta*, *Heterodonta* i *Anisomyaria* nie została zachowana zasada jednolitości podstawy klasyfikacyjnej. „Nazwa łacińska małżów — *Acephala* jest ich nazwą grecką.

W spisie literatury autor przytacza tylko dzieła monograficzne. W naszych warunkach wydaje się dość wątpliwe, aby nauczyciel miał chęć i możliwość sięgać aż tak daleko. Dlatego dobrze byłoby przytoczyć ponadto kilka dzieł popularniejszych i łatwiej dostępnych, a w których budowa szczużni jest potraktowana dość obszernie, np. podręczniki ćwiczeniowe Hatschek-Cori, Kükenthal, Rössle-Lamprecht, następnie Boutain (*Mytilus*). W książce Uexküll'a czytelnik znalazłby dużo interesujących faktów, dotyczących fizjologii *Pecten*.

Niewątpliwą usterką książki jest niedość staranne wykonanie rysunków. Szkodzi to stanowczo stronie estetycznej dzieła. Rysunki grają w niem tak ważną rolę, że koniecznie należało poświęcić im więcej uwagi. Dobrze wykonane, ładny rysunek daleko łatwiej wbija się w pamięć czytelnika, więc też o stronie estetycznej nigdy nie powinniśmy zapominać.

Wymienione braki dotyczą rzeczy drobnych, poza którymi niepodobna przeoczyć nader wartościowej całości dzieła. Mając książkę w rękę i żywy obiekt przed sobą, można istotnie gruntownie zapoznać się z organizacją zwierzęcia. Cel ten autor osiągnął w zupełności. Gdyby wszystkie ważniejsze grupy zwierzęce doczekały się podobnego opracowania i gdyby nauczycielstwo nauczyło się należyście korzystać z tych monografii, byłby to duży krok ku poprawie stosunków naszego szkolnictwa. To też należy się autorowi szczerza wdzięczność za jego pracę.

Z uznaniem należy też podkreślić sprężystą działalność redaktora Biblioteki biologicznej, prof. J. Wilczyńskiego. Jego niestrudzona energia zdołała pozyskać szereg przyrodników dla dobrej i potrzebnej sprawy. Nie wątpię, iż tomiki „Biblioteki” znajdują się w rękę każdego nauczyciela przyrody.

Jan Dembowski

Czas odnowić prenumeratę!

Redaktor odpowiedzialny: ADAM CZARTKOWSKI

Drukarnia Wł. Łazarskiego, Złota 7/9
Telefon 136-91