

# WSZECHŚWIAT

ryt. S. Kolic

dru. H. Puzos

## TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

### PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.“

W Warszawie:	rocznie	rs. 8
	kwartalnie	„ 2
Z przesyłką pocztową:	rocznie	„ 10
	półrocznie	„ 5

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziekan Uniw., mag. K. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, J. Natanson, Dr J. Siemiradzki i mag. A. Ślósarski.

„Wszechświat“ przyjmuje ogłoszenia, których treść ma jakikolwiek związek z nauką, na następujących warunkach: Za 1 wiersz zwykłego druku w szpalcie albo jego miejsce pobiera się za pierwszy raz kop. 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

**Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.**



Wybuchy na Nowej Zelandyi.

## NOWE WYBUCHY WULKANICZNE NA NOWEJ ZELANDYI.

Raport urzędowy Dyrektora Służby Geologicznej  
Nowej Zelandyi dra Hectora,

przełożył W...l.

*Muzeum kolonijalne Nowej Zelandyi,  
Wellington, 23 Czerwca 1886 r.*

Stosownie do polecenia rządu udałem się dnia 10 bieżącego miesiąca (Czerwca), we czwartek wieczór, na kolonijalnej łodzi Hinemoa do Tauranga, dokąd przybyłem w sobotę po południu. W Tauranga zapewniłem sobie pomoc pana Spencera, wprawnego fotografisty krajobrazów i w niedzielę kompanija nasza, składająca się z siedmiu osób, udała się do Rotorua przez Orip Road, drogę zwykle obieraną skutkiem zamknięcia Te Puke. W poniedziałek puściłem się w dalszą drogę ku Wairoa razem z kapitanem Mair, który przewodniczył ekspedycji zorganizowanej w celu szukania osad krajowców nad jeziorem Tarawera. Tego samego dnia posłałem pomocnika mojego p. Parka na południe poszkodowanej okolicy, każąc mu iść przez Kaiteriria; we wtorek zaś, idąc tą samą drogą, badałem strony, sąsiadujące z Rotomahana. P. Spencer wszędzie mi towarzyszył i dzięki jemu w posiadaniu naszym znajduje się cały szereg wybornych widoków wybuchu i szkód przezeń spowodowanych. We środę ruszyliśmy do Taupo, pragnąc otrzymać ogólny widok całej linii działalności wulkanicznej od Ruapehu do Białej wyspy (White Island), dochodziły nas bowiem alarmujące wieści, że na całej rościągłości kraj został dotknięty. Po drodze otrzymaliśmy daleki, lecz ciekawy widok ze wschodniej strony nowo-wzniesionych stożków wulkanicznych Tarawery. Sam fakt wybuchu i okoliczności, towarzyszące mu, zostały tak dokładnie przez prasę opisane, że nie mam potrzeby w tym raporcie nad nimi się rozwodzić, mojem zaś głównem zadaniem było zbada-  
nie miejscowości, natury i rozmiarów wy-

buchu, jak również możliwych dla dotkniętej okolicy następstw. Dokładne geologiczne zbadanie całej okolicy, musieliśmy odłożyć aż do pory odpowiedniejszej pracom pod odkrytem niebem i dotąd dopóki osłabiona działalność wulkaniczna nie pozwoli na ścisłe obserwacje.

Ognisko zaburzenia znaleźliśmy na przestrzeni dziesięciu mil w kierunku od północowschodu do południowozachodu, od północnego końca pasma gór Tarawera do jeziora Okaro. Północną część tej linii zajmuje łańcuch gór Tarawera. Łańcuch ten posiada trzy szczyty: najbardziej wysunięty na północ nazywa się Wahanga, środkowy — Ruawahia, wysoki na 3606 stóp i najbardziej południowy — jestto właściwa góra Tarawera. Południowa część opisaney linii przed wybuchem przedstawiała zapadłość, zajęta przez jezioro Rotomahana, dookoła której była niska, falista ziemia, utworzona z pumeksowych piasków i pokrywających te ostatnie pokładów krzemionkowego tufu, których największa część była w związku z czynnymi gejzerami, między którymi największą sławą cieszyły się gejzery na Różowym i Białym Tarasie (Pink and White Terraces). Na zasadzie najoczywistszych danych przyjąć można, że wybuch rozpoczął się o godz. 2-ój minut 10 rano, dnia 10 bieżącego miesiąca (Czerwca), przyczem pierwszy wybuchnął szczyt Wahanga, sprawiając wielki loskot i nieznaczne wstrząśnienie ziemi. W kilka minut później nastąpił podobny, lecz o wiele silniejszy wybuch z góry Ruawahia, owego środkowego wierzchołka, a wkrótce potem wybuchło na południowym końcu pasma Tarawera, na północowschodzie jeziora Rotomahana.

Dwie blisko godziny trwała ta jedynie faza wybuchu i wtenczas ziemia wyrzucała kolosalną ilość pary, popiołu pumeksowego i rospalonych kamieni, które tworzyły ogromną chmurę, oświetlaną jaskrawymi błyskawicami.

W tym to samym czasie utworzyła się olbrzymia rysa wzdłuż wschodniej strony pasma gór Tarawera. Widok tej rysy zdjęliśmy zdaleka i przytem ze strony wschodniej; lecz p. Percy Smith, który posiada zbliska zdjęty widok tych miejscowości, komunikuje, że cały wschodni koniec góry zo-

stał zdmuchnięty i że szczątki pokrywają okolicę na przestrzeni kilku mil dokoła. Biały wał piasku pumekowego, który widziałem, był osobliwie płasko wzniesionym i wydawał się, jakgdyby nagle schodził ukosnie z góry, jako potężna ława, mająca 500

do Te Teko i Fortu Galatea, z zachodniej zaś do Wairoa. Wstrząśnienia jednak ziemi nie odznaczały się w tym czasie nadzwyczajną mocą i nie wywołały popłochu w tej części okolicy, która bezpośrednio z miejscem wybuchu graniczy. Wkrótce atoli przed czwartą nastąpił potężny wybuch, całkowicie się różniący od poprzedniego; ogromny łoskot, tym razem sprawiony, przeniosła atmosfera na olbrzymie przestrzenie. Pierwszą zapowiedzią eksplozji było trzęsienie ziemi, które się odbyło na daleko większym obszarze niż poprzednie i miało miejsce tam głównie, gdzie się znajdują gorące źródła. Temu zdarzeniu towarzyszył wybuch niezmierniej ilości pary wynoszącej z sobą popiół pumekowy i odłamy skał do ogromnej wysokości, — para ta wybuchła z miejsca, zajętego przez jezioro Rotomahana i utworzyła w górnych warstwach atmosfery gęstą chmurę, rozprzestrzeniającą się w pewnych kierunkach. Przedni brzeg tej chmury odznaczył się najstraszniejszymi wyładowaniami elektrycznymi. Z początku wiatr dął ze strony południowo-wschodniej i mieszkańcy Rotorua strasznie się zaniepokoiłi zbliżaniem owęj okropnej chmury, gdy w tem zerwał się wiatr od południowoschodu i wstrzymał jej pochód w tym kierunku, pędząc ją ku północno-wschodowi; jednocześnie zgęszczał on parę chmury do tego stopnia, że zawieszona w niej stała ciała w postaci błota zaczęły padać na ziemię, dusząc kraj i sprowadzając klęskę, której widownią stała się Wairoa. O szóstej działanie wybuchu zdaje się być skończonem i od tej chwili energija jego gwałtownie słabnie. Oto są główne punkty, na które muszę zwrócić uwagę w tym raporcie:

**I. Ognisko.** Pasma gór Tarawera, wzniesione na 3600 stóp ponad poziom morza, przedstawia oddzielny i bardzo wydatny szczegół otoczenia jeziora. Idzie ono ukosem od wschodniej strony jeziora Tarawera, (leżącego na wysokości 1000 stóp nad morzem) i przed wybuchem wznosiło się stromo, posiadało przepaści o pionowych ścianach, utworzonych przez skały w postaci kolumn, szczególnie na zachodniej i południowej pochyłości. To bezwątpienia skłoniło von Hochstettera do uważania gór



Plan ogniska wybuchu na Nowej Zelandyi (Zacieniowane kółka oznaczają kraterzy).

stóp wysokości. Oprócz tych ciężkich piasków, które zamykały szczelinę ze strony góry, rozpostarł się także lżejszy popiół w postaci chmury, którą doskonale w tym okresie wybuchu widzieć można było z Rotorua, Tauranga i Taupo.

Chmura tym sposobem utworzona wyrzucała ze siebie ciała w niej zawieszona, ze wschodniej strony góry na przestrzeni aż

Tarawera razem z górami Horohoro za część starszej podmorskiej formacji wulkanicznego łańcucha i zarazem pozostałości wielkiego płaskowzgórza, którego powierzchnia przedstawiała pierwotny poziom okolicy, poprzedzający dzisiejsze jej wyrzeźbienie, spowodowane przez utworzenie się dolin, wydzwignięcie się gór wulkanicznych i następne utworzenie się wielkich zagłębień, będących obecnie jeziorami.

Mimo to jednak rysuje górę Tarawera, jako należącą do nowej wulkanicznej grupy i wspomina o niej w innej części swego dzieła, jako o utworzonej w znacznym stopniu z obsydyjanów. Nigdy nie wchodził na góry Tarawera, lecz badałem ich pochyłości i znalazłem, że są one utworzone z law należących do silnie kwaśnego i ryolitowego typu w formie żył przerywanych i zawierających między innymi skałami ogromną ilość zbitego i pełnego pęcherzyków obsydyjanu. Z tego wnioskuje, że góra jest istotnie jedną z gór świeżego wulkanicznego pochodzenia, należącą do owego łańcucha wulkanicznego von Hochstettera i że jej urwiste zarysy powstały wskutek załamywania się i opadania boków. Zgodnie z tym poglądem słusznie można przyjąć, że dotychczas jeszcze niezupełnie ostudzona lawa w sercu wulkanicznej góry spowodowała owo długo trwające działanie solfatar przy wysokich temperaturach, które stworzyło cuda Rotomahana. Utrzymywano, że niema żadnego miejscowego podania, któreby wskazywało, że Tarawera była ogniskiem niegdyś działalności wulkanicznej; lecz główne trzy wierzchołki łańcucha noszą nazwiska, które, podług p. Locke i innych — w języku Maori mają właśnie znaczenie, prowadzące do wprost przeciwnego wniosku.

Uwaga ta jest dla nas ważną, gdyż nagle powstanie działalności wulkanicznej w nowym miejscu lub w dawniej i znacznie obnażonej formacji podobnej do trachitowych brekcyj, jakie tworzy Horohoro, byłoby bardziej znaczące, niż tylko czasowe wskrzeszenie wybuchowej energii świeżego ogniska wulkanicznej siły.

(d. c. n.)

## ŻELAZO I BLEDNICA ROŚLIN

PRZEZ

profesora J. Sachsa

tlum. St. D.

Spomiędzy spotykanych w parkach i ogrodach chorób roślin bezwątpienia najwięcej rzuca się w oczy tak zwana blednica (Chlorosis). Liście jednorocznych lub trwałych roślin trawiastych, a częściej krzewów i drzew stają się białe, śnieżno białe (a nie żółte, co zależy od zupełnie innej przyczyny); podobne objawy chorobliwe występują na mniejszych lub większych gałęziach, niekiedy na całym drzewie i liście już z pączków rozwijają się białe lub zielonobiałe, a wkrótce przyjmują barwę śnieżnobiałą. Jeżeli wszystkie liście młodego krzewu lub drzewa podpadają tej chorobie, która zwykle występuje gwałtownie, to w takim razie prędko giną, a porażona blednicą gałąź w następnym roku nie rozwija nowych pędów. U silniejszych atoli krzewów i drzew większych choroba może się powtarzać z roku na rok, póki na koniec nie wyczerpią się materje zapasowe i roślina ostatecznie nie zamrze; toż samo może się zdarzyć z oddzielną gałęzią większego drzewa. Chemik francuski Gris pierwszy zauważył (1843), że podlewanie korzeni roślin porażonych blednicą roztworem soli żelaza wywołuje zielenienie białych liści i zapobiega usychaniu roślin. Artur Gris, syn poprzedniego, zbadał bliżej to zjawisko i wykazał, że jednocześnie z zielenieniem w komórkach liścia tworzą się ziarenka chlorofilu i że nawet zwyczajne skrapianie białych liści roztworem żelaza, jeżeli tylko uczynimy to jeszcze wczas, po upływie kilku dni wywołuje w pobliżu miejsc pokropionych tworzenie się chlorofilu. Oto są doświadczenia, które z łatwością każdy powtórzyć może nad choremi liśćmi, ale szczególnie w ostatnim razie roztwory żelaza (np. chlorku lub ko-

perwasu) powinny być bardzo słabe, np. 1 na tysiąc, a nawet mniej. Wkrótce potem (1860), jednocześnie z hr. Salm-Horstmarem i Pfaundlerem, wykazałem, że będąca w mowie chorobę zupełnie dowolnie można wywołać, jeżeli daną roślinę od najpierwszej młodości hodować będziemy w wodnym roztworze materyj odżywczych, któryby zawierał wszystkie niezbędne dla roślin pierwiastki, wyjąwszy związków żelaza. Jeżeli młodą w ten sposób wychowaną roślinkę korzonkami umieścimy w naczyniu z wodą, która zawiera choćby najmniejszą ilość rozpuszczalnej soli żelaza, to już po upływie dwu lub trzech dni, białe liście pozielnieją.

Licznym kulturom, jak sztucznym tak i naturalnym w ogrodzie botanicznym, zawdzięczam dokładną znajomość blednicy roślin; po licznych poprzednich doświadczeniach doszedłem do niej dzięki szczególnie 18-letniemu pobytowi mojemu przy ogrodzie botanicznym w Würzburgu. Wieloletnie te doświadczenia doprowadziły mnie przede wszystkim do wniosku, że u roślin gruntowych brak żelaza w ziemi w żadnym razie nie może być uważany za wyłączną przyczynę chlorozy liści. Widać to już z tego, że z liczby jednogatunkowych osobników, które rosną gęsto jeden koło drugiego, jeden zupełnie lub częściowo bywa porażony blednicą, gdy tymczasem inne osobniki lub inne części tegoż osobnika rozwijają piękne zielone liście. Grunt sam zawiera bezwątpienia daleko więcej żelaza, aniżeli go potrzeba dla pozielenienia roślin. Być może, że przy pewnych okolicznościach żelazo znajduje się w gruncie w formie takiego związku, który korzenie tylko z trudnością mogą rozpuszczać i pochłaniać. Wszystkie te zjawiska razem wzięte naprowadzają mnie na myśl, że albo w korzeniach, albo w przeprowadzającej soki tkance drzewnej, albo nakoniec w pewnej części tych organów zachodzi jakaś nienormalna zmiana, która sprzeciwia się podnoszeniu (przenikaniu) do młodych, rozwijających się liści nieznacznych ilości żelaza, jakie znajdują się mogą we wstępującym strumieniu soków.

Że same przez się młode liście nie są chore, między innymi dowodzi tego posmaro-

wanie ich roztworem soli żelaza, wskutek czego już po upływie dwu do czterech dni zielenieją i dalej rozwijają się zdrowo. Doświadczenie to, stosując chlorek lub koperswas żelaza, powtarzałem wielokrotnie i z najlepszym skutkiem nad krzakami *Spiraea opulifolia*, *Quercus dentata* i in. Kiedy więc z jednej strony żelazo w podobny sposób działa na dotknięte blednicą liście, z drugiej znów strony w gruncie znajduje się żelaza więcej niż potrzeba, to musimy przyjąć, że w korzeniach samych albo w przeprowadzającej tkance drzewnej zachodzi jakaś przeszkoda. I ten atoli wniosek powinien być nieco ograniczony, albowiem korzenie i tkanka drzewna nie przepuszczają tylko bardzo małych ilości żelaza, kiedy tymczasem większa ilość dostarczonego korzeniom żelaza natychmiast i niezawodnie wywołuje prędkie zielenienie liści, jeżeli te ostatnie są jeszcze dostatecznie młode i nie zostały zanadto wyniszczone przez blednicę. Jako przypuszczalną przyczynę blednicy w podobnych wypadkach możemy przyjąć „zanadto prędkie i energiczny wzrost pędów i pokrywających je liści”.

Przychodzę do tego wniosku na podstawie następujących doświadczeń. Zimą roku 1883/4 i 1884/5 byłem zmuszony całe setki krzewów i drzew w znacznym stopniu poobcinać. Siła wegetacyjna rozdzielać się przedtem na liczne pędy, przeszła teraz na małą ich liczbę i dlatego pędy te rozwijały swe liście z energią niezwykłą; pierwsze zjawiające się liście były zielone, ale późniejsze, nawet na silnych pędach sierpniowych, były już białe (u gatunków *Quercus*, *Spiraea*, *Robinia*, *Philadelphus*, *Lonicera*, *Rosa* i wielu innych). Taki rezultat można objaśnić tem, że przenikanie żelaza ku prędko rozwijającym się liściom, było zapowolne, aby wywołać zielenienie, ale dlatego tylko, że w danym razie w działaniu znajdowały się nader nieznaczne ilości żelaza, jakie liście otrzymują w warunkach normalnych.

Naokoło wyżej wspomnianych krzewów i drzew kazałem pokopać rowki 20 — 30 cm głębokie i szerokie i w odległości 80 do 100 cm od pnia. W tych rowkach kolistych były równomiernie w drobnych kawałkach rozrzucone 1 do 2, a nawet 3 do 5 kg ko-

perwasu żelaznego, a potem do rowków przeprowadzono wodę. Nim jeszcze rospuścił się koperwas, rowki zostały zasypane. U wielu, mianowicie niskich roślin drzewiastych zielenienie białych liści zaczęło się już po upływie 3 do 6 dni, a po 8 do 14 dniach nie było i śladów blednicy (*Spiraea*, *Rosa*, *Quercus*); u innych, mianowicie wielkich drzew, trzeba było na rezultat czekać daleko dłużej; oczywiście, roztwór żelaza potrzebował czasu, aby osiągnąć liści na wysokości jakich 3 do 6 m (u *Robinia* i *Wisteria sinensis*); nakoniec, dla niektórych drzew operacja ta nastąpiła już zapóźno, porażone blednicą liście nie pozieleniały, ponieważ były zniszczone przez chorobę; u wszystkich jednakże bez wyjątku drzew najbliższą wiosną z pączków rozwinęły się wspaniale ciemnozielone liście; korzenie i tkanka drzewna miały dość czasu, aby w ciągu zimy doprowadzić roztwór żelaza do pączków.

Możnaby się dziwić, że roślinom dostarczałem żelazo w ilości kilku kilogramów; uczyniłem to dlatego, że słabe roztwory żelaza nie wywierały żadnego działania i że doświadczenia, jakie przeprowadziłem nad naszą ziemią ogrodową wykazały, że 1000 kg ziemi pochłania (absorbuje) nie mniej jak 5 kg koperwasu żelaznego i przefiltrowana przez nią woda nie dawała reakcyi na żelazo. W podobny sposób ta sama ziemia na 1000 części mogła absorbować nawet do 24 części chlorku żelaza. Dla hodowców roślin wypływa więc z moich doświadczeń ta wskazówka, że krzewy i drzewa 6 — 8 m wysokie dotknięte chlorozą można jeszcze uratować od uschnięcia, jeżeli dostarczymy im soli żelaza w powyżej opisany sposób. Pozwolę sobie opisać jeden jeszcze eksperyment, który może być ciekawym głównie dla fizyologów.

W tutejszym <sup>1)</sup> ogrodzie botanicznym jedna z szerokich dróg jest po obu stronach wysadzona licznymi akacyjami kulistemi; niektóre z nich już od lat kilku częściowo porażone były blednicą i zaczęły powoli ginąć. Szczególniej na dwu (około 20-letnich) drzewkach widać było oddzielne gru-

be gałęzie, których gałązki rozwijały zupełnie białe liście. Poniżej tych gałęzi w pniu kazałem wywiercić dziury do 1,5 cm głębokie, przez korę i biel aż do zewnętrznej granicy drewna. Każdy otwór został szczelnie zatkany przedziurawionym pośrodku korkiem, przez który przeprowadzono poziome kolanko pod kątem prostym zgiętej rurki szklanaj; drugie jej pionowe kolanko, zakończone było lejkiem, który napełniano słabym roztworem koperwasu lub chlorku żelaza; w ten więc sposób roztwór przenikał aż do przedziurawionej masy bielu; podczas suszy biel energicznie pochłaniał roztwór, tak, że lejek wielokrotnie musiał być napełniany. W rezultacie okazało się, że białe liście, znajdujące się w kierunku pionowym nad lejkami, po upływie kilku dni poczęły zielenieć, a po upływie 10 do 14 dni zupełnie przyjęły barwę ciemnozieloną; ziarenka chlorofilu zjawiały się pierwotnie tylko około większych nerwów, później około bocznych, aż wreszcie pozieleniał miążs między najdelikatniejszymi żyłkami.

Z naukowego punktu widzenia najciekawszym wynikiem było to, że zieleniały tylko liście znajdujące się w kierunku pionowym nad lejkami z roztworem, inne zaś pozostawały białemi, wskutek czego tem wyraźniejszy był kontrast w ich zabarwieniu. Jestto nowe i piękne potwierdzenie starego poglądu, że każda gałąź i gałązka posiada w pniu swe własne drogi, po których otrzymuje niezbędne dla swego odżywiania soki; pogląd ten potwierdza się i tem spostrzeżeniem, że często tylko niektóre gałęzie drzewa mają białe liście, gdy jednocześnie inne pokryte są zielonemi. Sztucznie, przez podpiłowywanie pnia to z jednej to z drugiej strony, można, jak wiadomo, zmusić wstępujący strumień soku do skierowania się na bok, przy naturalnej atoli ciągłości włókien drzewnych podobne objawy nie miewają miejsca.

Aby zapobiedz mogącym wyniknąć nieporozumieniom, muszę wreszcie zauważyć, że przy powyższem rospatrywaniu blednicy, tymczasowo nie brałem pod uwagę tych białolistnych roślin, które przedstawiają sztucznie wytworzone odmiany, jako to gatunki jesionu, *Acer Negundo* i inne, a które tak często dają się widzieć w parkach i ogro-

<sup>1)</sup> T. j. w Würzburgu.

dach. U tych ostatnich zawsze na liściach znajdują się oddzielne intensywnie zielono zabarwione miejsca, które oczywiście umożliwiają podobnym białolistnym drzewkom wegietacją przez całe lata: większych rozmiarów, jak wiadomo, nie dosięgają one nigdy, ale nie przedstawia to najmniejszej niedogodności, ponieważ w hodowaniu tych białolistnych roślin widzimy tylko przejaw zepsutego gustu.

Z podobnemi drzewkami dotychczas nie miałem sposobności przeprowadzić doświadczeń.

## TEORYJA SAMOGŁOSEK

PRZEZ

S. K.

Na początku stariej gramatyki Kopczyńskiego znajdujemy słynne to zdanie, które przez długi ciąg lat wbijało się w pamięć pokoleń szkolnych: „Różnimy się ludzie od zwierząt rozumem i mową; przez rozum poznajemy rzeczy i o nich rozmyślamy, przez mowę wyjawiamy drugim myśli nasze”. Dziś słów tych niktby zapewne powtórzyć nie chciał w całej ich stanowczości, bo zdolność pojmwania i porozumiewania się nie samemu tylko człowiekowi przypada; jak w każdym innym szeregu objawów życia zwierzęcego, tak i tu napotykamy rozwój stopniowy; niewątpliwie wszakże stopniowanie to wyraźniej uchwycić się daje co do inteligiencji, aniżeli co do mowy. Począwszy od dawnego jezuitę Atanazego Kirchera o mowach zwierzęcych nieraz już pisano, wprawdzie w anegdotyczny raczej, aniżeli w naukowy sposób; nieuznając wszakże nawet zdolności porozumiewania się za wyłączny przywilej człowieka, w każdym razie przeskok między mową zwierzęcą a ludzką jest tak olbrzymi, że usprawiedliwia wyzreczenie Kopczyńskiego, a badaniom dotyczącym się mowy ludzkiej nadaje charakter zgoła odrębny. Badania te nietylko dla fizyków i fizjologów urok przedstawiają, obchodzą one zarówno żywo lingwistów i etnologów.

Już Ferrain w roku 1741 w organie głosu ludzkiego widział przyrząd fizyczny i porównał do strun wyprężonych owe błony, czyli raczej fałdy mięsiste, pokryte tkanką sprężystą, które zamykają górną część krtani, pozostawiając między sobą szczelinę, zwaną szparą głosową. Biot i Cagniard de la Tour pragnęli odtworzyć sztucznie organ głosu, zastępując owe fałdy czyli struny głosowe błonami kauczukowemi, które rosciągali nad rurami; ale dopiero Jan Müller 1837 roku wykazał niewątpliwie, że powstawanie dźwięków w krtani dokonywa się w sposób takż sam, jak w fujarkach stroikowych o stroikach błoniastych. Płuca odegrywają rolę miecha; powietrze wydobywające się z nich przechodzi przez tchawicę i wydostaje się szparą głosową, która przy oddychaniu zwykłym jest szeroko otwarta, zwięża się zaś przy wydawaniu głosu; struny głosowe przechodzą wtedy w drgania, a od stopnia ich wyprężenia zależy wysokość powstającego tonu. Są to wszakże dźwięki nieokreślone, które w mowę urabiają się dopiero w częściach dodatkowych przyrządu głosowego, — w jamie ustnej.

Otóż, uwaga najbardziej pobieżna uczy, że przy wymawianiu rozmaitych samogłosek jama ust przyjmuje rozmaitą postać; dla każdej samogłoski język ma odmienne położenie, otwór ust kształtuje się inaczej, objętość drgającego w jamie ust powietrza jest inną. Spostrzeżenia te wszakże do naukowego wyjaśnienia istoty samogłosek doprowadzić mogły wtedy dopiero, gdy dzięki Helmholtzowi wyjaśniona została zagadka ogólniejszego znaczenia, dotycząca się tej właściwości głosu, którą nazywamy dźwięcznością.

Dwa tony różnią się nietylko wysokością i natężeniem; ucho bowiem rozróżnia jeszcze tony jednakię wysokości i jednakię siły, a to stosownie do źródła, które je wydaje. Tony rogu są odrębne od tonów harfy, skrzypce wydają dźwięki inne aniżeli fujarka organowa, a znajomych naszych po brzmieniu ich głosu rozpoznawać dobrze umiemy.

Jaka jest przyczyna tej różnorodności, na czem polega owa różna dźwięczność głosów, pozostawało długo pytaniem nierosstrzy-

gnięciem. Gdy filozofowie pitagorejscy, jakkolwiek w sposób niezupełnie dokładny, umieli już wyjaśnić rozmaitą wysokość tonów, kwestyja dźwięczności znalazła rozwiązanie swe dopiero za dni naszych, dzięki badaniom Helmholtza. Rozmaita dźwięczność wywołują tony harmonijne, które towarzyszą tonowi zasadniczemu.

Dźwięki wydawane przez różne ciała drgające nader rzadko stanowią tony pojedyncze; w ogólności składają się z tonów różnej wysokości; każde ciało dźwięczące przedstawia jakby orkiestrę na małą skalę, która na ucho nasze wywiera wrażenie jednolite. Wiedzano zresztą dawno już o tem, że różne narzędzia muzyczne oprócz głównego swego tonu, wydają jeszcze tony wyższe, harmonijne; nie pojmowano jednak ich znaczenia, nie domyślano się, że stanowią one właśnie przyczynę rozmaitej dźwięczności. Nazwa tonów harmonijnych wprowadzoną została przez Sauveura, który jakkolwiek prawie głuchy, należy do istotnych twórców akustyki; są to mianowicie te tony, które polegają na dwa, trzy, cztery razy większej liczbie drgań, aniżeli ton zasadniczy, innemi więc słowy, są to tony 2, 3, 4... razy od tonu zasadniczego wyższe, z tym przeto tonem zasadniczym stanowią one ciąg liczb naturalnych 1, 2, 3, 4 i t. d. W każdym dźwięku złożonym obok tonu zasadniczego występują dalsze tony częściowe czyli składowe, wyższe od tonu zasadniczego, wielokrotne względem niego, jego nadtony harmonijne, a w szczególności oktawa, kwinta téj oktawy, druga oktawa, dalej jéj tercya, kwinta i t. d.

Jeżeli za ton zasadniczy przyjmiemy ton  $c$ , to ciąg nadtonów harmonijnych przedstawi nam szereg następujący:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$c$	$c_1$	$g_1$	$c_2$	$e_2$	$g_2$	$b_2$	$c_3$	$d_3$	$e_3$	—
12	13	14	15	16	17	18	19	20		
$g_3$	—	$b_3$	$h_3$	$c_4$	$c_{is_4}$	$d_4$	$dis_4$	$e_4$		
		21	22	23	24	25...				
		$f_4$	—	—	$g_4$	$gis_4$				

Nie na każdym zresztą miejscu tego szeregu, jakto widzimy, przypada ton, nie wszystkie też pomimo swój nazwy tworzą z tonem zasadniczym konsonans dokładny; ton  $b_2$

czyli  $ais_2$  z przybliżeniem tylko daje się wyrazić przez liczbę 7, podobnie, jak tony składowe 9, 14 i inne z tonem zasadniczym stanowią dysonans mniej lub więcej rażący i gdyby one wszystkie brzmiały zarówno głośno, jak i ton główny, powstawałaby muzyka, od której trzebaby było uszy zatykać; na szczęście wszakże brzmia one znacznie słabiej i nie wikłają zgoła wysokości tonu zasadniczego, ale łącząc się z nim w jedno wytwarzają w uchu naszym wrażenie rozmaitej dźwięczności. Zależy to od natury ciała brzmiącego i od sposobu wzbudzenia tonu, czy powstaje znaczna liczba nadtonów, czy niektóre z nich tylko, czy pod tym względem ilości i natężenia przeważają wyższe z nich, czy też niższe. A od liczby, wysokości i natężenia nadtonów, które tonowi zasadniczemu, głównemu towarzyszą, zależy dźwięczność tego tonu.

Szczególniej bogate w nadtony są dźwięki wydawane przez stroiki, w harmonijkach np.; przy drganiach bowiem stroika uderzane cząstki powietrza ulegają najrozmaitszym ruchom. Jeżeli stroik połączony jest z fujarką, dźwięczność ulega znacznej zmianie, te bowiem nadtony doznają szczególnego wzmoczenia i w ogólnym dźwięku najsilniej występują, które odpowiadają własnemu tonowi fujarki. Głos ludzki powstaje przez drganie strun głosowych, które działają jak stroiki; stąd można już przewidywać, że dźwięki ich składają się z długiego szeregu nadtonów. Krtan wszakże łączy się z jamą ust, która tu działa zupełnie jak rura dodatkowa, jak fujarka ze stroikiem połączona. Jak przy innych zatem fujarkach stroikowych, tak też i tu wywiązują się szczególniej te nadtony i z ogólnej masy dźwięku wybijają, które się schodzą z własnymi tonami jamy ust. Postać zaś i objętość jamy ust ulegać mogą rozmaitym przeobrażeniom, przez różną postać otworu ust, przez zmienne położenie języka i tym podobne warunki, a stąd własne jéj tony mogą być różne; jedne więc nadtony ulegają przytłumieniu, inne doznają wzmoczenia, a jeden lub dwa nadtony oznaczonej wysokości występują ze szczególnem natężeniem. Wzmocnione te tony, łącząc się z tonem zasadniczym przez drganie strun głosowych powstającym, nadają mu pewną charakte-



rystyczną dźwięczność, która w uchu naszym wytwarza wrażenie oznaczonej samogłoski.

Według teorii Helmholtza tony cechujące dla każdej samogłoski są zgoła niezależne od wysokości tonu głównego; czy to samogłoska wymawiana jest lub śpiewana tonem wysokim czy też niskim, jama ust zawsze w jednakowy układa się sposób, zawsze na jednakowe nastraja się tony. Jeżeli jama ust ukształtowaną jest do wymawiania samogłoski U, a przed nią trzymamy kamerton drgający, którego ton jest  $f$ , to drgania te udzielają się masie powietrza zawartej w jamie ust i powietrze to zaczyna brzmieć zgodnie z tonem kamertonu; objaw ten rezonansu, współdźwięczności, stanowi dowód, że masa ta powietrza nastrojona jest na ton  $f$ , że zatem tonem cechującym dla samogłoski U jest ton  $f$ . Podobnie dla O jama ust nastraja się na ton  $b_1$ ; samogłoskę A cechuje ton  $b_2$ , który przy ostrzej wymowie anglików, podnosi się do  $d_3$ . Dla wytwarzania tych tonów jama ust przy samogłosce U otrzymuje postać butelki bez szyjki, dla której usta stanowią wąski otwór; dla O otwór ten się powiększa, a dla A jama ust przechodzi w formę lejkiowatą.

Dla innych samogłosek występują po dwa tony cechujące: dla Ae są one  $b_1$  i  $g_3$ , dla E —  $f_1$  i  $b_4$ , dla I —  $f_0$  i  $d_4$ ; dwa takie tony powstają w ten sposób, że jama ust rozpada się niejako na dwie części, przyjmując postać butelki w głębi ust, opatrzonej wąską szyjką w części ich przedniej, między językiem a podniebieniem; dla I szyjka ta jest węższa, aniżeli dla E.

Dźwięczność narzędzi muzycznych polega na tem, że nadtony zostają w oznaczonym stosunku do tonu zasadniczego, stanowiąc np. jego oktawę, tercyję lub kwintę tej oktawy i t. d., zmieniają się zatem wraz z tym tonem zasadniczym. Samogłoska również stanowi tylko pewien dźwięk złożony, który się wszakże cechuje tonem statecznej, jednakięj zawsze wysokości, jakimkolwiek był ton zasadniczy; dla każdej samogłoski istnieje jeden lub też dwa takie oznaczone, cechujące tony.

Ażeby zasady te potwierdzić, należy dźwięk samogłoski poddać analizie akustycznej, t. j. w mieszaninie tonów wysłuchać

tony oddzielne. Do tego celu służą rezonatory, obmyślane przez Helmholtza. Są to wydrążone kule szklane lub mosiężne, odwu przeciwległych otworach, z których jeden jest szerszy, drugi zaś lejkiowato zwężony, aby go można było do ucha wprowadzać. Masa powietrza zawarta w takiej kuli wtedy tylko w silne drgania przechodzi, gdy przez otwór dostają się fale pewnego oznaczonego tonu, odpowiadającego wymiarom kuli; każdemu rezonatorowi odpowiada pewien właściwy mu ton.

Jeżeli jedno ucho zatkamy, a drugie uzbroimy w rezonator, to tony brzmiące wokół dochodzą nas bardzo przytłumione; jeżeli natomiast w sąsiedztwie rozlega się ton właściwy rezonatorowi, to wdziera się do ucha z gwałtownem nateżeniem. Uzbrajając tedy ucho kolejno w rezonatory rozmaitych wymiarów, ocenić można łatwo, czy w dźwięku badanym występuje ton rezonatorowi temu właściwy, czy też nie. Rezonatory mogą mieć zresztą i inne formy: Schubring nadał im postać rur walcowych z tektury, rezonatory Appuna są stożkowate z blachy cynkowej.

Helmholtz nie tylko wszakże rozłożył samogłoski; otrzymał je także sztucznie drogą syntezy, przez skład tonów częściowych. Na fujarce stroikowej dającej ton  $b_0$  osadził kulę rezonansową nastrojoną na ton  $b_1$  i otrzymał w ten sposób samogłoskę O, z rezonansem nastrojonym na  $b_2$  otrzymał A. Otrzymał też samogłoski E i I, gdy w górnym otworze kuli umieścił rurki szklane, co naśladowało podwójny rezonans jamy ust.

Dokładniej jeszcze odtworzył sztucznie samogłoski zapomocą przyrządu złożonego ze znacznej liczby kamertonów, nastrojonych na szereg nadtonów tonu  $b_1$ , a których słabe dźwięki wzmacniają się zapomocą rezonatorów obok nich umieszczonych. Kamertony utrzymują się w drganiu zapomocą obu biegunów elektromagnesu, którego prąd przerywany być może za pośrednictwem innego przyrządu kamertonowego.

Rozmaitość tonów stanowiących różne samogłoski bardzo pięknie wykazuje też przyrząd Königa, umożliwiający analizę dźwięków przy pomocy płomieni. Polega on na następnęj zasadzie. Jeżeli płomień gazowy znajduje się naprzeciwko zwierciadła, do-

strzegamy w niem zwykły obraz płomienia; gdy jednak zwierciadło szybko się obraca, obraz co chwila ukazuje się w innym miejscu i tworzy smugę płomienistą, tak jak węgiel w koło obracany wydaje okrąg ogniasty. Gdy dalej na płomień taki działają drgania głosowe, doprowadzane boczną rurą, zakończoną lejkiem, w pobliżu którego śpiewamy jakąkolwiek samogłoskę, wtedy płomień podskakuje, a zamiast jednostajnej smugi otrzymujemy w zwierciadle pas zygawkowato u góry powyrzynany: każdemu drgnięciu płomienia odpowiada wcięcie smugi, tem węższe im drganie jest szybsze. Różne samogłoski wydają rzeczywiście znacznie różniące się między sobą takie obrazy płomieniste, można więc wyczytać w skład ich dźwięków wchodzące tony; pomimo to nie powiodło się dotąd doświadczeniom tym nadać żądanej ścisłości. Wogóle zresztą badania dźwięków stanowiących samogłoski do rezultatu zupełnie zadawalniającego jeszcze nie doprowadziły i zajmują obecnie wielu fizyków i fizjologów.

Jakkolwiek badania Helmholtza niezależne są od prac dawniejszych i jest on istotnym twórcą całej nauki o dźwięczności, w kwestyi istoty samogłosek miał on jednak poprzedników. Już w r. 1832 Willis twierdził, że dla każdej samogłoski cechującym jest pewien ton wyższy od tonu zasadniczego, a który brzmiąc ciszej, w połączeniu z tym ostatnim brzmienie samogłoski wydaje; udało mu się to nawet potwierdzić zapomocą fujarki stroikowej, w której słaby ton fujarki nie zgadzał się z silniejszym dźwiękiem stroika; przez wydłużanie fujarki można było ton jój zmieniać i w ten sposób otrzymywał Willis dźwięki podobne do samogłosek.

Praca ta nie zwróciła na siebie uwagi, na jaką zasługiwała; nauczyciel jednak gimnazjalny w Szczecinie H. Grassmann zajął się nią żywo i starał się ucho swe tak dalece wyćwiczyć, aby bez sztucznej pomocy wyróżniać mógł wyższe tony samogłosek i po wieloletnich badaniach doszedł do następnych rezultatów: Samogłoska U powstaje, gdy z tonem zasadniczym łączy się pewien nadton, a mianowicie jest ona najczystsza, gdy to jest pierwszy nadton ze znanego nam szeregu; nadton wyższy nadaje

tę samogłosce brzmienie zbliżone do Ue, a wreszcie nadton  $e_3$  wytwarza czystą samogłoskę Ue; jeżeli dodatkowy ten nadton dalej się jeszcze podwyższa, brzmienie zbliża się do I i wreszcie przy  $e_4$  przechodzi w czyste I. Samogłoska A powstaje przez przyłączenie całego szeregu nadtonów aż do trzeciej oktawy. Co do innych samogłosek przyjmuje Grassmann, że dają się one wyprowadzić z powyższych przez stopniowe przejścia; O co do swych nadtonów przypada wpośrodku między U i A, Oe między A i Ue, E między A i I. Rosprawa Grassmanna wydrukowana była w programacie gimnazjum szczecińskiego w r. 1854 i dla tego pozostała nieznaną aż do r. 1877, gdy ukazała się w oddzielnem wydaniu. Od teorii Helmholtza różni się tedy ta ostatnia tem, że w miejsce jednego cechującego tonu, przyjmuje tony mieszczące się w pewnych, oznaczonych granicach. Dodać jednak należy, że i Helmholtz, oprócz tego nadtonu cechującego, przyjmuje także i wzmocnienie pewnej liczby nadtonów dla każdej samogłoski, co potwierdziły doświadczenia Auerbacha w r. 1877 pod kierunkiem Helmholtza prowadzone.

Wynalazek fonografu wskazał nową drogę analizy samogłosek, której użyli pierwsi Jenkin i Eving w 1878 r. Samogłoska śpiewana obok lejka fonografu wytwarzała na nim linię falową, którą powiększono kilkaset razy i drogą matematyczną rozkładano na tony pojedyncze. Zarówno te badania jak i późniejsze Schneebelego przemawiają raczej na korzyść wzmocnienia pewnego szeregu nadtonów dla każdej samogłoski, aniżeli za pewnym oznaczonym tonem cechującym, lubo stanowczego nie wydały rezultatu.

W roku 1879 toż samo zadanie podjęli Preece i Stroh i przeprowadzili je na wielką skalę. Otrzymali oni również linie falowe samogłosek i wydobyli z nich tony częściowe; ale przy pomocy umyślnie zbudowanej „maszyny syntetycznej” łączyli je znowu razem, a gdy stąd odtwarzała się linia falowa samogłoski, mieli potwierdzenie dokładności rozkładu na tony składowe. Wywołali też samogłoski sztuczne zapomocą „fonografu automatycznego”, który łączył razem linie falowe, powstające przez

obrót stosownie dobranych i umieszczonych kół. Z badań ich wypływa, że samogłoska U cechuje się przez nadtony składowe 1, 2, 3; O przez nadtony 1, 2, 3, 4; A przez nadtony 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8; E przez 1, 3, 8; I przez 1, 2, 8, 16. Widzimy więc, że według tego powstawanie samogłosek polega tylko na wzmocnieniu pewnych oznaczonych nadtonów harmonijnych; jednakowoż badacze ci przyznają, że sztuczne ich samogłoski nie wypadają dokładnie i dlatego prac swych za ukończone jeszcze nie uważają. Nie rozstrzygnęły też kwestyi stanowczo doświadczenia słynnego wynalascy telefonu, Grahama Bella, również w r. 1879 prowadzone; z jednego bowiem szeregu doświadczeń wynioskował o wzmaganiu się pewnych nadtonów harmonijnych dla każdej samogłoski, z drugiego wszakże wyniósł przekonanie, że dla tworzenia się dźwięku samogłoski ton cechujący ma znaczenie daleko ważniejsze, aniżeli wzmaganie się pewnych nadtonów harmonijnych.

Sprawą tą, która, jak widzimy, tak żywo zaprzęta fizyków europejskich i amerykańskich, zajął się świeżo J. Lahr, który badania swe prowadził w pracowni fizycznej uniwersytetu Jenajskiego pod kierunkiem profesora Sohnekego. Dla rozstrzygnięcia między teorią Helmholtza a teorią Grassmanna użył on trzech różnych metod, a mianowicie analizy samogłosek zapomocą kamertonów, syntezy ich również zapomocą przyrządu kamertonowego Helmholtza, wreszcie fonografu.

Metodą pierwszą rozpoczął Lahr badanie rezonansu jamy ust dla samogłoski U. Przed jamą ust, ułożoną do śpiewu tej samogłoski, trzymał kolejno różne kamertony; gdy ton kamertonu odpowiada tonowi, na który właśnie jama ust jest nastrojona, ton ten wskutek rezonansu zabrzmieć winien silniej. Jak wiemy, według teorii Helmholtza dla samogłoski U cechującym jest ton  $f$ , a to niezależnie od wysokości z jaką samogłoska ta jest śpiewana lub wymawiana, gdy według Grassmanna cechuje ją jakikolwiek nadton harmonijny, przypadający między pierwszą a trzecią oktawą tonu, jakim samogłoskę śpiewamy. Doświadczenie potwierdziło pogląd Grassmanna; ton  $b_1$  doznawał jednakiego wzmocnienia, gdy był ustawiony przed

jamą ust ułożoną raz na samogłoskę O, a następnie na samogłoskę U, nie może więc być cechującym tylko dla O.

Metoda druga, t. j. tworzenie sztuczne samogłosek z tonów kamertonowych, w doświadczeniach Lahra wypadło również korzystnie dla teorii Grassmanna. Obok tonu zasadniczego  $c$  wywoływano kolejno nadtony coraz wyższe. Dla U okazał się charakterystycznym jeden nadton harmonijny, przy użyciu nadtonu wyższego i silniej brzmiącego dźwięk przez Ue przechodzi na I, — jak to właśnie twierdzi Grassmann. Samogłoska O tworzyła się najlepiej z tonów  $c, c_1, g_1, c_2$ , po dodaniu dalszych nadtonów powstawało A.

Fonografu użył Lahr w sposób podobny, jak Jenkin i Eving, lubo przyrząd urządził w sposób prostszy, a linije falowe powstające na cynfolii fonografu sposobem mechanicznym przenoszone były w znacznem powiększeniu na papier. Krzywe te linije odpowiadają dźwiękom złożonym samogłosek; analiza matematyczna na podstawie twierdzeń Fouriera pozwala z nich wyczytać natężenie oddzielnych tonów składowych.

Z licznych rezultatów przytoczymy tu tylko, że główny charakter samogłoski U polega na wzmocnieniu jednego tylko, najczęściej pierwszego nadtonu harmonijnego; I różni się większą wysokością tego wzmocnionego nadtonu. Dla samogłoski O ulegają wzmoczeniu dwa lub trzy nadtony, dla E nadtony słabe tylko okazują wzmocnienie, dla A występuje długi szereg nadtonów wzmocnionych. Wypadki tedy i tej metody doświadczeń zgodne są z teorią Grassmanna.

Ostateczny wynik swych badań streszcza Lahr krótko. Charakteru samogłoski nie stanowi ton o wysokości bezwzględnej, czyli ton cechujący Helmholtza, ani też ton o wysokości względnej, t. j. zależnej od tonu zasadniczego, jakim samogłoskę wymawiamy lub śpiewamy; ale samogłoska każda cechuje się liczbą, natężeniem i położeniem wzmocnionych nadtonów względem tonu zasadniczego. Nietylko wszakże różne samogłoski okazują różnice co do tych trzech swych właściwości, ale dla jednej i tejże samej nawet samogłoski występują one rozmaicie, nie można tedy

podać stanowczego określenia dla każdej samogłoski oddzielnie. Znajdujemy wszędzie te stopniowe przejścia, — podobnie więc jak barwy, samogłoski możnaby przedstawić dokładnie jedynie przez rozkład na całej powierzchni.

Dostrzedz można w wielu punktach zgodność rezultatów osiągniętych przez Lahra z wynikami poszukiwań innych badaczy; niemniej kwestyi powstawania samogłosek za ukończoną uważać nie można. Zadanie wydaje się tego rodzaju, że tylko liczne i drobiazgowo doświadczenia dokładnie je rozjaśnić zdołają.

## SZKICE ZE ZJAZDU

BRITISH ASSOCIATION.

przez

H. i W. Natansonów.

Mieszkańcy Birminghamu nazywają miasto swoje i okolice jego: the workshop of the world (warsztatem świata). I rzeczywiście, gdy się szybko przejeżdża przez część kraju, przyległą do Birminghamu, trudno oprzeć się zdumieniu, patrząc na nieprzerwany ciąg olbrzymich, czarnych od dymu, nienowych już, widocznie dobrze spracowanych budynków fabrycznych. Pod nami, koło nas magazyny, warsztaty; widać całe szeregi pieców i kotłów; na widnokregu las cały kominów; niebo zasłonił gęsty, czarny dym. Czarno tu i ponuro i tak natłoczyły się tu fabryki, jak chyba nigdzieindziej na ziemi: ani w Belgii, ani pod Magdeburgiem, ani nad Renem, ani nawet w samej Anglii w innych okolicach, np. pod Manchesterem, niemasz podobnego widoku. W tym środku życia przemysłowego poraż czwarty, a wogóle poraż 56-ty, zgromadziło się sławne Stowarzyszenie Brytańskie dla postępu umiejętności; w tem siedlisku gorączkowej praktyczności i zastosowania natychmiastowego, gdzie się urodziła maszyna parowa, zjechali się ludzie abstrakcyi, żyjący umysłowo w świecie niezmiernie odległym od widnokreęgów powszedniego życia, rozległy się słowa czystej, wysokiej spekulacyi.

Z tego ciekawego obrazu chcielibyśmy wyjąć kilka szczegółów charakterystycznych; niekuszając się o skreślenie zupełnego sprawozdania z całości prac naukowych British Association, chcielibyśmy raczej krótko zarysować ogólny charakter Zgromadzenia, niektórych ludzi, z których ono się składa i obieg myśli, którą wywołuje.

Birmingham równy jest Warszawie co do liczby mieszkańców: zewnętrznie okazałym nie jest i miło nam powiedzieć, że przynajmniej pod względem estetycznym nie potrzebowałibyśmy obawiać się porównania; zato pod iluż to innymi względami wyszlibyśmy zeń zawstydzeni! Małe, równe, jedno lub dwupiętrowe domki (każdy stanowi jedno tylko mieszkanie), nieco mniejsze, bardziej skupione na biedniejszych ulicach, rosztawione wśród ładnych ogródków w zamniejszych dzielnicach: oto ogromna większość ulic Birminghamu, bardzo mało zresztą różnych od odnośnych ulic Londynu, Manchesteru lub Liverpoolu. Tylko w istotnym środku miasta domki znikają, pojawiają się pałace instytucyj finansowych, olbrzymie dworce kolejowe, piękne sklepy i instytucyje publiczne. Na jednym małym placu skupiły się tu siedziby najważniejszych instytucyj i gmachy publiczne: Town Hall (jedna wielka, piękna sala) i Council House miejski tworzą boki tego placu; na środku stoją pomniki Priestleya i Wrighta. Tuż obok gmach Birmingham and Midland Institute, prywatnej instytucyi naukowej o doskonałej organizacyi; pomnik Watta; Central Reference Library, publiczna biblioteka; o parę kroków dalej Queens College (szkoła medyczna) i Mason College (odpowiada do pewnego stopnia filozoficznym wydziałom kontynentu); wreszcie Museum and Art Gallery i Municipal School of Art. W tych instytucyjach Stowarzyszenie Brytańskie znalazło wygodne i piękne pomieszczenie.

Zjazd obecny liczy 2222 członków; okoliczność ta daje miarę trudności, jakie przewyciężyć musiał Komitet urządzający. Lecz gdy dodamy, że 28 ekskursyj do okolic miasta, zaś 27 w samym mieście zostało ułożonych, nie mówiąc o przedstawieniach teatralnych, prelekcjach przeróżnych, balach, o zwiedzaniu fabryk; że dla zjazdu urzą-

dono wielką i niezmiernie ciekawą wystawę przemysłu Birminghamskiego w Bingley Hall i mnóstwo innych przygotowano przyjemności; — gdy powiemy, że pomimo to wszystko największy porządek panuje w Reception Room (biuro ogólne zjazdu), że informacje o wszystkim spływają na członków zawsze dosyć obficie i dosyć wczesnie, że plany, opisy, przewodniki, sprawozdania rozdawane są w niezmierniej liczbie, że nigdzie miejsc nie brakuje i wszystko odbywa się z prawdziwie zadziwiająca punktualnością, — wówczas słowa uznania nasuwają się same przez się i podziwiać musimy praktyczny zmysł, rostopność i samodzielność tego wielkiego, dojrzałego narodu, pośród którego gościmy.

Zjazd rozpoczął się 1 Września o godz. 8 wieczorem, w Town Hall, wypełnionej po brzegi. Estradę zajęła rada stowarzyszenia (general Committee), złożona z najprzedniejszych uczonych angielskich. W jednym z pierwszych rzędów usiadł Cayley, sławny matematyk: małeńka to postać, przybrana nieco po staroświecku; drobne, ostre rysy i suchość tej twarzy przypominają owe stare portrety uczonych z przed dwu stuleci. Wygląda Cayley nieco sceptycznie; widać, że świetne zebrania mało go interesują, że pośród nich nie jest w swoim żywiole.

Uwaga nasza, omijając bijologów i geologów, zatrzymuje się na profesorze z Cambridge, G. Stokesie, prezydencie Royal Society w Londynie. Jestto jeden z najznakomitszych fizyko-matematyków nowszych czasów, mniej znany od Sir W. Thomsona i J. Cl. Maxwella, lecz równie pierwszorzędnej zasługi; prace jego szczególnie nad teorią światła są równie nieprzystępne, jak znakomite. Trudno sobie wyobrazić twarz o rysach bardziej klasycznych i inteligentnych: przenikliwość i ścisłość myśli, obok pewnego subtelnego a dowcipnego odcienia, wyraźnie mamy tu wypisane. Ze znakomości fizycznych mamy jeszcze dość młodego Lorda Rayleigha o wysokiej szlachetnej postawie. Ale oto Sir. W. Dawson, rektor uniwersytetu w Montreal w Kanadzie, geolog znany zarówno z prac specjalnych jak z książek popularnych. Wprowadzając Dawsona na katedrę, prof. Stokes zapowiedział zebranym, że usłyszą mowę treści geolo-

gicznej i dodał, że żałuje, iż sam o geologii ma bardzo słabe tylko wyobrażenie. Pod tym względem waszym korespondentom niechaj się wolno będzie przyznać do wspólności ze Stokesem i niechaj to wytłumaczy, że z przemowy prezydenta tylko kilka ustępów ogólniejszego charakteru scharakteryzować staramy się.

Przemowa (address) prezydenta British Association jest zwykle wielkim wypadkiem w życiu umysłowym angielskim: gdyż wybór na stanowisko to jest jednym z największych zaszczytów, jakich mężowie nauki mogą w tym kraju dostąpić. W przemowie prezydenckiej do B. A. wygłosił Tyndall (1873) jeden z najgłębszych i najwymowniejszych poglądów na historię filozofii; w przemowach podobnych wskazywali drogę rozwojowi wiedzy i łączyli pod postacią wielkich uogólnień wyniki pojedynczych nauk tacy mężowie, jak Owen, Hooker, Stokes, Huxley, Airy, W. Thomson, Allman, Lubbock, Cayley, Rayleigh i wielu innych. Z drugiej strony poraz pierwszy prezydentem B. A. był w roku bieżącym uczony „kolonialny”, to też z wysokim zaciekawieniem wyczekiwano jego przemowy.

Dawson zręcznie wywiązał się z trudnego zadania. Rozpocząwszy od rzutu oka na wielkie postępy, dokonane od r. 1865, gdy ostatnio zgromadzone było w Birmingham Stowarzyszenie Brytańskie, Dawson następnie gorąco przemawiał za ścisłym zespoleniem się w życiu naukowym starej metropolii angielskiej z jej koloniami: Kanadą, Australiją i Indyjami; a nawet ze Stanami Zjednoczonymi (Wystawa kolonialna, odbywająca się w Londynie i przyjazd wielu gości z kolonij wprowadziły obecnie na porządek dzienny w Anglii życzenia ścisłego związku pomiędzy wszystkimi częściami Państwa Brytańskiego. To też słowa przewodniczącego padały na grunt przygotowany i wywoływały burze oklasków). Dawson bronił dalej projektu, według którego w roku 1888 Stowarzyszenie Brytańskie wyruszyłoby przez Atlantyk, przez nowo otwartą drogę żelazną kanadyjską i Ocean Spokojny do Sydney w Australii, powiadając, że skoro przed dwu laty wyruszone do Kanady, niema powodu by nie dopłynąć i do Sydney. „Możemy wrócić przez kanał

Sueski, mówił uczony amerykański, wszak to wiedza zbliżyła ku sobie części świata, które dawniej były bardziej od siebie dalekie, wszak to wiedza przelamuje owe przegrody geograficzne, które oddzielają od siebie różne części naszej rasy brytańskiej. Dzieło wiedzy jeszcze nie jest skończone. Co dziś jest jej celem, jutro będzie dla niej tylko punktem wyjścia”.

Za treść właściwą swego przemówienia wybrał Sir. W. Dawson geologię Oceanu Atlantyckiego: „owego wielkiego morza, któreby można nazwać angielskiem i które łączy ze sobą raczej niż oddziela wyspy Brytańskie i Amerykę”.

Następnego dnia znaleźliśmy się w prawdziwym kłopotcie: spomiędzy ośmiu bowiem sekcji<sup>1)</sup>, na które rozpada się British Association, dwie: A i B, matematyczno-fizyczna i chemiczna pociągały nas ku sobie zarówno. Trzeba bowiem dodać, że posiedzenia sekcyjne rozpoczynają się od przemów prezydentów sekcji i podczas gdy sekcja A miała rozpoczynać obrady od wykładu G. H. Darwina, młodego jeszcze a już zasłużonego w mechanice i matematycznej fizyce profesora, sekcja B nęciła nazwiskiem Wiliama Crookesa. Szczęściem mogliśmy się rozdzielić i tym sposobem niejako być jednocześnie w obu audytorjach.

Prof. G. H. Darwin, syn Karola, a uczeń Sir W. Thomsona, wybrał za temat swego przemówienia kwestyją „czasu geologicznego” czyli pytanie, jaki czas upłynął od utworzenia się ziemi w postaci jej mniej więcej dzisiejszej. Czysta geologia daje na to zapytanie bardzo niezupełne odpowiedzi. Bardziej uwagi godne wskazówki wyprowadzić można z teorii astronomicznych klimatu, jaką jest np. teoria dra Crolla. Uczony ten sądzi, że wielkie zmiany klimatu ziemi pochodzą od działania przyczyn astronomicznych. Perturbacje planetarne muszą wywoływać wiekowe zmiany mimośrodu drogi ziemskiej i dr Croll dowodzi, że północna półkula ziemi przechodziła przez okres lodowy wówczas, gdy mimośród ten osiągał pewną największość. Z mechaniki

niebios możnaby więc wyliczyć, jaki przeciąg czasu oddziela nas od tej epoki. Wprawdzie teoria Crolla ulega wielu zarzutom, lecz prelegent uważa ją za wiele obiecującą w przyszłości.

Z wielką skromnością mówił następnie Darwin o odnośnych pracach W. Thomsona; ze słowami największego szacunku i podziwu dla swego mistrza, nie wahał się jednak poglądów jego poddać ścisłej krytyce. Można przybliżenie wyliczyć, jak prędko ziemia stygła, a zatem także od jak dawna już stygnie. Do tego rachunku wprowadzić trzeba dane o wewnętrznej temperaturze ziemi, którą z obserwacji nad szybkością wzrastania temperatury w miarę zagłębiania się pod ziemię przybliżenie ocenić można. Darwin znalazł tę drogą, wskazaną już, lecz według niego nieściśle wyzyskaną przez Sir W. Thomsona, liczbę 23 milionów lat, jako minimum czasu istnienia ziemi; jednocześnie wszakże wskazał prelegent jak wiele wątpliwości łączy się z tym rachunkiem. Inna jeszcze metoda polega na zbadaniu prędkości oziębiania się słońca i wyliczeniu, od jak dawna słońce oziębiać się zaczęło: całą bowiem pracę, jaką nagromadziło skupienie się słońca ze stanu nieskończonego rozproszenia, można przybliżenie ocenić. I ta droga jest pomysłem Sir W. Thomsona. „Wydaje się bardzo prawdopodobnem, powiada on w Natural Philosophy, że przed stu milionami lat słońce nie oświecało ziemi, a jest zupełnie pewnem, że nie oświecało jej przed 500 milionami lat. Co zaś do przyszłości możemy z równą pewnością powiedzieć, że mieszkańcy ziemi nie mogą cieszyć się światłem i ciepłem słonecznym, niezbędnymi dla ich życia, dłużej niż pewną liczbę milionów lat, jeżeli przyroda nie przygotowuje źródeł nowych, a dotychczas nam nieznanych w wielkich „składach stworzenia”. Z ogółu rozumowań swych G. H. Darwin wyciąga, zgodnie z Sir W. Thomsonem, wniosek, że życie na ziemi poczęło się około 100 milionów lat temu.

A teraz parę słów o naszej sekcji. Widzimy w niej znanych u nas profesorów Everetta i Silvanusa Thompsona. Wiceprezydentami sekcji, prócz wymienionych już Cayleya, Stokesa i Rayleigha, są Donald Mac Alister, były asystent Clerk Max-

<sup>1)</sup> Matem. fizyczna, chemiczna, geologiczna, biologiczna, ekonomiczno-statystyczna mechaniczna, geograficzna, antropologiczna.

wella, duchowny anglikański Watson, autor dobrej książki o kinetycznej teorii gazów, oraz Sir K. Boll, profesor z Dublinu, z którego otwartej i dobroduszej twarzy niktby się nie domyślił, że wiele lat strawił nad teorią śrub. W sekcji widzimy dalej profesora z Manchesteru Balfour Stewarta, prof. G. Fitzgeralda, Forbesa, Hicksa, Oliwera Lodgea, lorda Rosse, Osborne Reynoldsa, wszystkich znanych w literaturze specjalnej. Brakuje Jana Tyndalla a jest on niestety ciężko chory i używa górskiego powietrza Szwajcaryi.

Po odczycie prezydenta Sir Robert Ball w dowcipnej przemowie scharakteryzował potęgę ale i trudności matematycznych teoryj i wśród ogólnego entuzjazmu złożył Darwinowi podziękowanie za piękną jego przemowę. Sala wielce się wypróżnia, gdy rozpoczynają się odczyty specjalne i pozostają w niej tylko specjaliści prawdziwie nauką się interesujący, szczególniej pleć piękna, licznie reprezentowana podczas odczytu Darwina, opuszcza gremijalnie salę posiedzeń ku pewnemu zadowoleniu fizyków. Słuchamy dra Mac Alistera, który na podstawie telegramu otrzymanego w przeddzień zebrania, donosi o powodzeniu fotometrycznych i spektroskopijnych obserwacyj angielskiej ekspedycji, wysłanej do Grenady celem poczynienia obserwacyj nad zaćmieniem słońca. Ekspedycja ta składa się z profesorów Thorpęgo i Schustera i z kapitana Darwina, brata przewodniczącego; to też ogólna wesołość wzbudza oświadczenie tego ostatniego, że z odczytu dra Mac Alistera powziął pierwszą wiadomość o losach swego brata od czasów, jak ekspedycja opuściła Angliję.

Z następnych odczytów zaznaczymy wykład prof. Silv. Thompsona o nowem urządzeniu pryzmatów Nicola, zapomocą których światło można polaryzować i polaryzowane poznawać. Z wielką swadą i jasnością mówił Silvanus Thompson, na dobrych modelach ilustrując swoje pomysły. Jako próbkę humoru naukowego anglików przytoczymy jeden z ustępów tego odczytu.

Zdaniem S. Thompsona, Tyndall używa w swęj pracowni pryzmatów Nicola znacznie zawielkich, gdy innemi urządzeniami można osiągnąć równie dobre rezultaty.

„Prof. Tyndall mógł tak postępować, mówić prelegent, dzięki środkom, jakimi rozporządza; ale używanie tak wielkich pryzmatów, wobec tego, że szpat islandzki, do wyrobu ich służący, jest niezmiernie drogim i że cena jego przy większym pobycie zaraz się podnosi, muszę nazwać wprost niemoralnem”.

(d. c. n.)

## KRONIKA NAUKOWA.

### FIZYJOLOGIJA.

— **Zastosowanie wazeliny do środków pokarmowych.** Wskutek raportu Richea, rada sanitarna departamentu Sekwany, uznała zastępowanie w artykułach żywności i wyrobach cukierniczych masła i tłuszczów wazeliną za karygodne fałszerstwo. Komitet sanitarny po rozważeniu i zbadaniu tej kwestyi, zabronił używania wazeliny do tych celów we Francyi. Lecz z przyczyny braku doświadczeń nad działaniem jej na organizm, niewiadomo, czy jest ona produktem trującym, czy nie. Wiadomo tylko, że w Niemczech używano wazeliny przeciwko suchotom, astmie, bronchitis i nie zdawało się, aby używanie jej wywierało skutek szkodliwy.

Dr R. Dubois robił w tym względzie doświadczenia w laboratoryjum fizyologicznem na psach.

Zwierzęta te były karmione wyłącznie zapą, w której tłuszcz zastępowano w zupełności wazeliną. Spożyły w przeciągu dziesięciu dni 400 g wazeliny.

Jeden z nich żarłoczniejszy zjadł około 250 g tego węglowodoru co stanowi 25 g dziennie; drugi zaś 150 g czyli 15 g dziennie. Dla człowieka wążącego 40 kilogrammów, uczyni to codzienną dozę 100 g i 60 g, ilość o wiele przewyższająca dozę, którą można domięszać do ciasta.

Pomimo tego pożywienia, pozbawionego mięsa i tłustości, waga psów mało się zmieniła. Stan ogólny był bardzo dobry, nie było ani utraty apetytu, ani wymiotów ani dyaryi, lecz kał był zawsze pół stały i żółtawy. Temperatura też nie wiele się zmieniła, zawsze dochodziła do połowy 39 stopnia. Pragnienie nie było zbyt wielkie, uryna prawie bez odoru, biała i niezawierająca ani cukru ani białka. Ilość wydzielanego mocznika bardzo mała, bo tylko 4 do 5 g w litrze, a cała ilość mocznika przez dzień od 5 do 6 g najwyżej. Wypada jeszcze nadmienić, że psy te otrzymywały pożywienie azotowe tylko w glutenie chleba, który się w nim znajduje w małej ilości. Można więc powiedzieć, że kanał pokarmowy nosi dobrze oleje mineralne ciężkie, bez zapachu, znane w handlu pod nazwą wazeliny, pomimo, że węglowodór się nie utlenia ani nie zmydla jak tłuszcze.

Wazelina więc nie jest zdolna, przynajmniej u psów, do wywołania skutków ostrego otrucia, lecz poprostu sprawia pewną niedyspozycją, skoro jest przyjmowana w dużych dawkach.

Dalszy ciąg tych badań pokaże, czy dłuższe uży-

wanie tej substancji nie jest szkodliwe. Przed ostatecznym wyrokiem w tej sprawie, należałoby powiększyć liczbę doświadczeń i uważać każdego dnia, czy nie zachodzą jakie szczególne zmiany w odżywianiu. Pożądanem też byłoby wiedzieć, czy wazelina wprowadzona do przewodu pokarmowego zostaje zasorbowana, czy nie. Pod tym względem nie mamy żadnej wiadomości.

Przed otrzymaniem ostatecznych rezultatów podobnych badań, domieszka wazeliny szczególnie do ciast, powinna być zakazana, jak wogóle powinno być zabronionem użycie wszelkich surogatów pokarmowych, bez specjalnego pozwolenia rady lekar-

skiej. Jeżeli nowy specyfik lekarski bywa poddany zbadaniu i aprobach władzy lekarskiej, to tembardziej, wprowadzanie wszelkich nowości do artykułów pokarmowych, jako każdemu łatwo dostępnych i większy zbyt mających, nie może być pozbawione kontroli naukowej.

Wartoby zbadać, czy u nas weszła już wazelina we wskazane powyżej użycie i do jakiego stopnia jest używana do cukierków (czekoladek i t. d.) parafina, której nadużywają cukiernicy w wielu miejscowościach zagranicą.

B. R

## Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 8 do 14 Września r. b.

(ze spostrzeżeń na stacji meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Data	Średnie ciśnienie barometryczne	Temperatura			Średnia wilgotn. bezwzgl.	Średnia wilgotn. względna	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
		Śred.	Max.	Min.					
8 Środa	751,92	20,1	24,9	15,0	9,5	55	NNE,NNE,NE	0,0	pogodny
9 Czwartek	751,72	20,2	25,0	16,2	11,9	68	S,NW,NE	0,0	pochmurny
10 Piątek	753,02	20,8	24,6	15,0	12,3	68	W,SE,SE	0,0	pog., z rana mgła
11 Sobota	750,33	23,3	29,5	15,8	12,9	62	S,S,S	0,0	pog., z rana mgła
12 Niedziela	754,85	21,5	25,2	17,0	12,2	65	WNW,NE,NE	0,0	pogodny
13 Poniedz.	757,12	21,8	26,0	16,0	10,6	56	NE,ENE,SE	0,0	pog., z rana mgła
14 Wtorek	756,35	22,8	28,9	15,1	11,5	57	ENE,SE,SSW	0,0	pog., r. mg. w. dr. d.
Średnie z tygodnia	753,62	21,5	Abs. max. 29,5	Abs. min. 15,0	11,6	62	—	0,0	

UWAGI. Ciśnienie barometryczne, wilgotność bezwzględna i suma opadu dane są w milimetrach, temperatura w stopniach Celsjusza. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-ój rano, 1-ój po południu i 9-ój wieczorem.

Dnia 1 Grudnia b. r., wyjdzie z druku

DZIEŁO

Prof. Rostafińskiego

pod tytułem

## ZE ŚWIATA PRZYRODY SZKICE I OPOWIADANIA,

Prenumerotorowie Wszechświata mogą nabywać tę książkę w Redakcyi Wszechświata w drodze przedpłaty, która dla miejscowych wynosi rs. 2, a dla zamiejscowych rs. 2 kop. 25 (z przesyłką pocztową). Po wyjściu książki, cena jej będzie podwyższona.

TREŚĆ. Nowe wybuchy wulkaniczne w Nowej Zelandyi. Raport urzędowy Dyrektora Służby Geologicznej Nowej Zelandyi, dra Hectora — Żelazo i blednica roślin, przez prof. J. Sachsa, tłum. St. D. — Teoryja samogłosek, przez S. K. — Szkice ze zjazdu British Association przez E. i W. Natansonów. — Kronika naukowa. — Buletyn meteorologiczny. — Ogłoszenia.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znałowicz.

Pp. prenumerotorów, którzy chcą otrzymywać Wszechświat nadal, upraszamy o wczesne odnowienie przedpłaty. Osoby, które z powodu rozjazdu wakacyjnego nie mogły uregulować prenumeraty za kwartał III, upraszamy o dopełnienie tego z początkiem IV kwartału.