



TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

Prenumerować można w Redakcyi „Wszecłswiata“
i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszecłswiata stanowią Panowie
Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K.,
Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-
tanson J., Sztolcman J., Trzcłński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

Geolog polski z przed lat siedemdziesięciu.

Kreśląc w nrze 19 pisma niniejszego notatkę z przeszłości gabinetu mineralogicznego w Warszawie, wspomniałem o rozprawie prof. Pawłowicza, wydanej w roku 1822 p. t. „O własnościach i początku bazaltów”. Treść jej dowodzi, że przyrodnicy nasi ówczesni stali narówni z uczonymi zachodu, a nawet wyprzedzali ich w niektórych razach. Chciałbym więc wydobyć tę rozprawę z niesłusznego zapomnienia i w tym celu postaram się czytelnikom przedmiot jej wyłożyć.

Pawłowicz porusza kwestyą, będącą w jego czasach na porządku dziennym, mianowicie, czy bazalt jest zastygłą i skrzepniętą lawą, czy też skałą osiadłą z wody.

Nazwa bazaltu jest bardzo dawną, gdyż już Pliniusz o niej wspomina, ale imieniem tem oznacza pewną odmianę czarnego marmuru z Egiptu; w terażniejszym zaś znaczeniu pierwszy użył jej Agrykola, mineralog saski, żyjący w wieku szesnastym ¹⁾, opisując skałę, która tworzy wierzchołek góry Stolpen w Saksonii.

¹⁾ Ur. w r. 1490, um. 1555.

Bazalt jestto skała koloru ciemnego, o znacznym ciężarze właściwym, o budowie zbitej drobnokrystalicznej; składa się przeważnie z kryształków plagioklazu, augitu, oliwinu i magnetytu, oraz niekiedy z amfibolu, miki, nefelinu i leucytu w ilościach mniej znacznych. Posiada ona tę właściwość, że masy jej dzielą się na foremne, najczęściej sześcioboczne graniastosłupy.

Skały bazaltowe występują w wielu miejscowościach i znane są oddawna z powodu niezwykłych i fantastycznych kształtów, jakie im nadają tylko co wspomniane słupy. Słynna grota Fingala jest właśnie jaskinią, wytworzoną w słupach bazaltu.

Do roku 1763 przyrodnicy nie zastanawiali się nad początkiem skał; dopiero w tym czasie uczony francuski Demarets odkrył w Owernii u podstawy Puy de Dôme skałę z foremnych słupów złożoną. Kształt i położenie tych słupów przypomniały mu to, co wiedział o bazaltach Irlandyi i Szkocyi i zmusiły go zaliczyć skały Owernii do bazaltu.

Badając położenie geologiczne tych bazaltów, dostrzegł on, że sąto końce i boki obszer-nych pokładów skały, która niegdyś jako lawa spłynęła z niedalekich, lecz obecnie wygasłych wulkanów. W okolicach dalszych De-

marets wszędzie dostrzegał bazalty w związku z kraterami wulkanów wygasłych; wreszcie ugruntował on swoje przekonania o wulkanicznym powstawaniu tej skały, zbadawszy bazalty włoskie. Opinia Demaretsa szybko przyjęła się w świecie naukowym; nowość ta wzbudziła powszechną ciekawość i w krótkim czasie odkryto i opisano bazalty pod Montpellier, w okolicach Werony, około Hekli, na Hebrydach, w Vivarais, nad brzegami Renu i w wielu innych miejscowościach. Wszędzie w bliskości bazaltów znajdowano wygasłe lub nawet czynne jeszcze wulkany oraz martwice, żuzle i popioły wulkaniczne; nikt więc nie wątpił o tem, że bazalty powstały na drodze ogniowej. Dopiero Bergman ¹⁾ pierwszy wyrzekł, że bazalt nie może być dziełem wulkanów, gdyż ma taki sam skład chemiczny i te same własności fizyczne, co niektóre skały pierwotne, zdaniem zaś geologów ówczesnych wszystkie skały pierwotne od granitu począwszy, powstały na drodze wodnej. Słuszną robi na to uwagę Pawłowicz, że nie w składzie chemicznym, należy szukać początku powstawania skały, ale w jej położeniu względem skał innych. Tę drogę obrał do wyświetlenia rozpatrywanej kwestyi wiekopomny Werner ²⁾, lecz znalazł on tylko bazalty czeskie, saskie i heskie, przy tych zaś niema ani zuzłów, ani law, ani kraterów; potwierdził więc zdanie Bergmana, że bazalty nie mogą być dziełem ognia.

Werner był wyrocznią swych czasów. Uczniowie Wernera, pociągnięci urokiem jego porywającej wymowy, jego zapatrywań oryginalnych, z zapalem rozszerzali naukę i bronili mniemań swego mistrza. Zawiązał on wtedy pomiędzy geologami gorący i zacięty spór o pochodzenie bazaltów. W wir tej walki, prowadzonej z nadzwyczajnymi wysiłkami umysłu i pracy, wciągnięte zostały pierwsze umysły Europy. Geologowie podzielili się na dwa nieprzejednane stronnictwa plutonistów i neptunistów. Walka doszła do tego, że ogarnęła szersze koła inteligencji ówczesnej i przedostała się nawet do beletrystyki. Walczono nie tylko argumentami naukowymi, ale drwinami, szyderstwem i wyśmiewaniem przeciwników.

¹⁾ Około roku 1782.

²⁾ 1750—1817.

Stronnicy ogniowego powstawania bazaltów, przeważnie francuzi, jaknajskrzętniej badali wszystkie miejsca, gdziekolwiek się znajdują bazalty. Neptuniści zaś, pomimo ciągłych ze stron francuzów zaproszeń i nawoływań do odwiedzenia klasycznych miejscowości Vivarais i Auvergne „zasłaniali się, jak mówi Pawłowicz, przeciwko ich dowodom fenomenami bazaltów niemieckich, niechcieli o tem słyszeć, bojąc się nieiako dotknąć ziemi, po której stąpali wyklęci w ich mniemaniu z prawej hierarchii mineralogicznej”.

Zwiedziwszy pole walki stron obudwu, zbadawszy starannie geologią bazaltów tak we Francji, jak w Niemczech i Czechach, Pawłowicz wziął udział w tym boju. Nie zaimponowała mu, ani zaćmiła jego jasnego umysłu powaga Wernera, a pomimo, że w walce tej nieraz dawał się słyszeć gniew i oburzenie, jego wszystkie dowodzenia i argumentacje nacechowane są prawdziwie naukowym spokojem.

Na początku swej rozprawy podaje dokładną historią kwestyi, którą powyżej streściłem. Następnie przechodzi on do opisu samej skały, o której mowa. Opis ten odpowiada zupełnie wymaganiom dzisiejszym. Po wyszczególnieniu własności fizycznych bazaltu następuje określenie składu mineralogicznego tej skały w sposób do dziś jeszcze używany: autor opisuje budowę bazaltu oraz poszczególne minerały, niezapominając o własnościach ich postaci krystalicznej; zaznacza składniki istotne, nieistotne i pochodne; dalej przytacza trzy analizy bazaltu, niepozostawiając ich bez oceny krytycznej; mówi o wietrzeniu tej skały; tłumaczy pochodzenie wody zawartej w bazaltach, zdając sobie dokładnie sprawę, że woda ta nie jest bynajmniej zarzutem przeciw ogniowemu ich powstawaniu, przytacza mianowicie liczne wzmianki z literatury o tem, że wodę zawierają nawet lawy, które już za pamięci ludzkiej z wulkanów się wylały; wreszcie z wielką znajomością badań geologów swego czasu opisuje położenie bazaltów względem skał otaczających we wszystkich miejscowościach, gdzie tylko skała ta była wtedy znaną, kładąc szczególny nacisk na to, że bazalt nie jest nigdy uwarstwiony, oraz na to, że często spoczywa on na skałach napły-

wowych, należących do ostatnich epok geologicznych.

W opisie przytoczonym Pawłowicz poświęca szczegółową i chlubną wzmiankę Cordierowi, który w roku 1815 pierwszy poddał skałę analizie mechanicznej przez szlamowanie jej drobnego proszku. Cordier tym sposobem wydzielił z bazaltu jego części składowe i dowiódł, że są niemi głównie augit a nie amfibol, jak przedtem utrzymywano, oraz że znajduje się w nim tło szkliste. Pawłowicz ocenił należyście tę metodę i zrozumiał jej doniosłość, tymczasem dziś żyją jeszcze geolodzy i petrografowie, którzy przez czas długi z niedowierzaniem patrzyli na oddzielanie minerałów skałotwórczych za pomocą płynów ciężkich.

Opis bazaltów Francji i Niemiec następuje po opisie wszystkich innych miejscowości. Gdy tamte opisy były tylko zaczerpnięte z rozpraw innych geologów, te są wykładem własnych spostrzeżeń autora. Najbardziej szczegółowo traktuje on bazalty niemieckie, gdyż tu właśnie zwalczą argumenty neptunistów.

Na bazalcie góry Meissner leży skała gruboziarnista, w którą bazalt przechodzi przez stopniowe zwiększanie się kryształów. Werner uważał ją za „Grünstein” i utrzymywał, że składa się z feldspatu i amfibolu. Skały o takim składzie mineralogicznym uważano wtedy bezwarunkowo za neptuniczne, więc i bazalt góry tej powstać musiał, zdaniem Wernera, na drodze wodnej. Pawłowicz, powołując się na Cordiera, dowodzi, że ów „grynstajn” jest tylko gruboziarnistym bazaltem, a jego domniemany amfibol—augitem; a wobec tego pogląd Wernera upada.

Gdy gorąca, płynna lawa wyleje się na powierzchnię skał, lub zostanie wciśnięta w przerzynające je szczeliny, musi w nich wywołać pewne zmiany z powodu znacznej temperatury, jaką wtedy posiada: w takim zetknięciu się z lawą glina lub piaskowiec nabiera znacznej twardości, kreda zmienia się w marmur krystaliczny, lignit staje się węglem kamiennym, siarek żelaza rozkłada się i t. p. Werner utrzymywał, że zmiany te wywołała woda, która osadzała bazalt w szczelinie. Pawłowicz, zasobny w wiadomości z chemii, otwarcie mówi, że „takowe przypuszczenie jest dowolne i przeciwne zwy-

czajnemu porządkowi rzeczy” i przytacza fakt następujący: gdzie w skale znajduje się szczelina, wypełniona zbiorem minerałów bezwątpienia pochodzenia wodnego, tam skała otaczająca jest właśnie „rozwolnioną”, a nie stwardniałą, zaś żyły kruszcowe przenikające granit są otoczone kaolinem, steatytym i innymi minerałami, które zawsze znajdują się tam, gdzie granit podlega działaniu wilgoci i powietrza.

Neptuniści czynili plutonistom zarzut, że w stygnącej lawie nie mogą powstawać kryształy, tymczasem bazalt jest krystaliczny. W odpowiedzi na to Pawłowicz powołuje się na doświadczenia Halla, który topił bazalt w piecu hutniczym i studził go potem w rozmaity sposób: stop wylany z tygla raptownie na ziemię dawał po ostygnięciu szkło, zostawiony w tyglu po zgaszeniu ognia zastygał w masę złożoną z kulek (sferolitów), zaś przykryty grubą warstwą piasku i poddany działaniu wolno zmniejszanego ognia stawał się masą kamienną, krystaliczną. A że sztuka ludzka otrzymuje drobniejsze kryształy od napotykanych w naturze, to jest tylko, jak słusznie mówi Pawłowicz, kwestyą czasu, w jakim stop stygnie: wielka wylewająca się z wulkanu masa lawy krzepnie i krystalizuje się daleko wolniej, niż się to w doświadczeniu odbywa, mogą więc w niej formować się kryształy daleko lepiej wyrosnięte i doskonalsze niż w niewielkim tyglu badacza.

Wreszcie argument, że w okolicy bazaltów saskich niema zuzłów, popiołów i kraterów, Pawłowicz odpiera dowodzeniem, że bazalty niemieckie dawniej istnieją niż francuskie. Gdy bazalty Owernii stanowią ciągle masy, w Niemczech poprzerywane są one dolinami, które w nich woda wyłobila z biegiem czasu. Kratery, z których wylały się bazalty Niemiec, są zniszczone, tufy i zuzle rozłożyły się i tylko bazalty oparły się działaniu atmosfery. Pawłowicz zdaje sobie dokładnie sprawę z szybkości wietrzenia rozmaitych minerałów, wie o tem, że feldspat rozkłada się prędzej, niż amfibol; zwraca uwagę czytelnika na to, że jeżeli nawet rozmaite części skał tak trwałych, jak granit, rozkładają się z szybkością niejednakową, powodując rozpadanie i kruszenie się masy pierwotnie jednolitej na bryły pojedyncze, to cóż dopiero mó-

wić o różnicy wietrzenia bazaltu i popiołu wulkanicznego, gdy pierwszy jest zbity, drugi zaś kruchy i nietrwały.

Tak więc w streszczeniu przedstawiają się główne poglądy Pawłowicza na kwestyę przezeń poruszoną.

Najważniejszym rysem charakterystycznym jego umysłu jest wielkie zaufanie do metody badań doświadczalnych w dziedzinie zagadnień geologicznych. Zna on doświadczenia Halla, ceni je i często się na nie powołuje; gdy mówi o zmianach, zachodzących w lignicie lub kredzie pod wpływem lawy ognistopłynnej, przypomina, że takim samym zmianom ciała te podlegają, gdy je przepaźmy w szczelnie zamkniętej rurze; kształt pęcherzy w bazalcie napotykanym też na mocy doświadczeń tłumaczy: „dopóki lava zostawała w tyglu, komórki (t. j. pęcherze), utworzone przez wydobywające się z niéy gazy, były okrągłe; gdy zaś wylana z tygla płynęła, komórki podłużny kształt przybierały”; w wielu miejscach wspomina, że skały, które bazaltom towarzyszą, zupełnie są podobne do tych ciał, „które sztuka naśladować umie zapomocą ognia, zwłaszcza w wielkich piecach metallurgicznych” i w tem znajduje dowód ogniowego ich powstawania.

Oprócz tego zaszczyt umysłowi Pawłowicza przynosi jego zapatrywanie się na działanie wody i powietrza: „Czas, mówi on, który krótko trwa dla nas, jest bez granic dla przyrodzenia, a iakkolwiek wydawać się może słabe działanie wody na zepsucie tak twardych skał, działanie to, powtarzane nieskończoną liczbą razy, staie się nieskończenie wielkiem”.

Z tego wszystkiego widzimy, jak głęboko był on przekonany, że prawa przeistoczeń materji te same są w pracowni, co w pasmach gór i wulkanach, że najsłabsze działania trwające wieki sprowadzi w rezultacie skutki najpotężniejsze, że to, co się w naturze dzieje dziś, działa się zawsze, a to, co działa się kiedyś, może być tłumaczone tylko na zasadzie tego, co się odbywa przed oczyma naszymi. Słowem, wszystkie te poglądy, o które w kilkanaście lat później walczył nieśmiertelny Lyell, już wtedy były niewątpliwą własnością umysłu naszego geologa z przed lat siedemdziesięciu sześciu. Jak więc umysł ten cenić należy, jeżeli dziś jeszcze, w tyle

lat później, spotkać się można z twierdzeniem, wygłaszanem z katedry uniwersyteckiej, że natura ma inne prawa dla siebie, a inne dla uczonego w pracowni, że przyroda innemi zasadami rządziła się dawniej, a innemi teraz.

W końcu Pawłowicz zastanawia się nad tem, gdzie leży ognisko lawy bazaltowej. Niech mi wolno będzie przytoczyć dosłownie ustęp, którym zamyka rozprawę swoją: „Zdawało się niektórym Jeologom, że Granit iest materyałem, z którego ogień potworzył Bazalty, lawę i wszystkie skały wulkaniczne. Ale przeciw temu domysłowi mówi to, że w skałach wulkanicznych wszystkich wieków znajduje się do 0,20 żelaza, Granit zaś nic albo bardzo mało zawiera w sobie tego pierwiastku. Należy przeto szukać dla Bazaltów materyału pod Granitem, a domysł ten, aczkolwiek śmiały, nie iest wszelako niepodobny do prawdy. Bo i cóż nam zaręczy, że pomiędzy skałami do składu ziemi wchodzącymi, nie masz starszey od Granitu? Grubość znioméy nam skorupy ziemi iest zaledwo $\frac{1}{10000}$ częścią promienia ziemskiego. Mogą więc pod nią znajdować się massy, które dla więkšzey ciężkości gątkowéy, głębiéy od Granitu osiadły; tém bardziéy że podług rachunku, opartego na doświadczeniu Cavendisha, kula ziemská półszósta razy iest gęstsza od wody destylowanéy w temperaturze 0, a tym czasem ciężkość skały Granitowéy zaledwo trzy razy iest większa od teyże wody. Gdy zaś z pomiędzy ciał mineralnych same tylko krusce większą posiadają ciężkość od ziemi i w najmnieyszey ilości w stosunku do innych mineralów w iéy skorupie znajduią się, iest więc wielkie podobieństwo do prawdy, że nągłębiéy w łonie ziemi położone skały cięższe są od Granitu na nich spoczywającego, z przyczyny krusców, które natura w nich złożyła. I te to skały są materyałem Bazaltów, law i wszystkich mass wulkanicznych; te to skały są siedliskiem, a może i początkiem ognia podziemnego, który powyższe rozstopione massy przez kratery Wulkanów wyrzucał i wyrzucać dotąd nieprze-staie”.

Zmieńmy tylko pisownię, a nikt nie powie, że ustęp ten napisany był w roku 1822. To samo prawie z całą rozprawą. Na świe-

żości straciła ona daleko mniej, niżeli wiele prac późniejszych.

W języku Pawłowicza widzimy też rozsądek i zachowanie miary. Używane przez niego nazwy są te, którymi do dziś posługuje się cały świat naukowy. Ogólniejsze pojęcia, o ile się dały, przetłumaczył on na język polski, lecz minerały i skały nazywał imionami dla każdego zrozumiałymi. Niema w jego pracy takich wyrazów jak: „szklec” (ma to oznaczać kwarc), „skaleń” lub „glińcz” (felspat), „łojek” (talk), „bielec” (leucyt), „mylnik” (apatyt) i t. p.; niema tego, za czem tak uganiał się niektórzy późniejsi przyrodnicy polscy, którzy myśleli, że brak nowych faktów i oryginalnych myśli można zastąpić niezdarne ukutymi dziwolągami języka.

Nie wiem, czy autor rozprawy o bazaltach pozostawił więcej dzieł, wątpię jednak, zważywszy ogrom pracy, jaką położył przy układaniu zbiorów mineralogicznych dla szkół i uniwersytetu. Rozprawa, której treść poznaliśmy wyżej była dysertacją inauguracyjną Pawłowicza, była więc to albo pierwsza albo jedna z pierwszych jego prac; jakież byłyby po takiej późniejsze?

W osiem lat po ogłoszeniu rozprawy „O własnościach i początku bazaltów” Pawłowicz zakończył pracowity żywot. Śmierć przedwcześnie wydarła nauce tego niestrudzonego bojownika nowych idei. Gdyby żył dłużej, napewno przysporzyłby wiedzy dużo zdobyczy, a ojczyźnie sławy.

Zygmunt Weyberg.

STAN OBECNY

badań geograficznych w Afryce.

Afryka, stanowiąc jako całość geograficzną jedną, odrębną, w sobie zamkniętą część świata, w dziejach geografii, z przyczyny swej szerokości geograficznej, zajmującej dwie półkule, i, co jeszcze więcej, z przyczyny ustroju swej powierzchni, przedstawia się jako trzy różne części świata, w trzech różnych okresach życia historycznego Europy odkrywane i poznawane.

Pas Afryki nadbrzeżny, przytykający do

morza Śródziemnego, wchodził do świata starożytnego. Z niego to w czasach przedhistorycznych świat ten otrzymał był pierwotne warstwy swych mieszkańców. Z niego, już w czasach historycznych, otrzymywał wyłącznie ludy panujące. Wyrabiająca się w nim kultura, zlewając się z kulturą powstającą jednocześnie w Azji zachodniej i Europie południowej, utworzyła nakoniec to, co nazywamy kulturą starożytną i średniowieczną.

Po okrażeniu Afryki przez portugalczyków pod koniec XV stulecia ery naszej pasy jej nadbrzeżne, zachodni i wschodni, poczęły stanowić, pospołu z Ameryką i Oceanią, światy nowe dla Europy. Afryka środkowa pozostawała wszakże wciąż nieznaną dla niej i niedostępną aż do środka XIX stulecia.

Dopiero gdy bohaterские wyprawy Livingstona (1850—1873), Bartha (1850—1855), Spekea, Granta i Bekera (1862—1864), Schweinfurta i Nachtigala (1866—1873), Stanleja (1871—1891) do wnętrza Afryki odkryły źródła i bieg głównych rzek afrykańskich, gdy ich następcy, idąc w ich ślady, przecięli kilkakrotnie wzdłuż i w poprzek niedostępny dotychczas ląd afrykański, Afryka środkowa stała się dla Europy światem najnowszym i, co jest rzeczą ważniejszą, ostatnim. Cykl bowiem odkryć geograficznych już się na Afryce zamyka.

Lecz czem w istocie rzeczy są dzieje geografii, jeżeli nie dziejami zdobywania kuli ziemskiej przez rasę białą? Czyż utarta w geografii nazwa „światy nieodkryte” nie oznacza światów oddawna już odkrytych tylko przez inne rasy? A ziemie, tak zwane nieznanne w geografii, czyż nie służyły za siedlisko, najczęściej nawet pierwotne, innym rasom, tylko nie białej, podobnie jak Europa była siedliskiem głównie białej? Czyż samo to nakoniec odkrycie światów nowych nie polegało jedynie na zjawianiu się w nich i osiedlaniu rozmaitych przedstawicieli rasy białej, co za sobą pociągało zawsze bądźto zupełne wyniszczenie owych innych ras przez białą, bądź też zapanowanie białej nad temi innymi rasami? Każda rasa przeto posiada swoje dzieje geografii. Dzieje zaś geografii, wytworzone przez rasę białą, różnią się tem od dziejów geografii innych ras, że obejmują,

również jak podboje tej rasy, całą kulę ziemską.

Subiektywny ów charakter odkryć geograficznych uwydatnia się głównie w rezultatach społecznych i praktycznych tych odkryć. Każde bowiem odkrycie geograficzne pozostaje faktem oderwanym w nauce i dziejach dopóty, dopóki nie pociągnie za sobą ruchu emigracyjnego.

Ponieważ Afryka środkowa jest światem najnowszym w dziejach geografii rasy białej, odkrycie jej wywołało w Europie ruch emigracyjny, skierowany ku jej wybrzeżom, które w taki sposób stały się tylko niby wrotami, prowadzącymi do jej wnętrza. Było to rzeczą naturalną i do przewidzenia łatwą. Ponieważ też Afryka środkowa jest zarazem światem ostatnim w szeregu zdobyczy na kuli ziemskiej, dostępnych dla rasy białej, nastąpił jej podział całkowity pomiędzy siebie przez państwa europejskie. To było już mniej spodziewanem, a nadewszystko—przedwczesnem. Ten podział bowiem Afryki został ułożony bez poprzedniego jej podboju i, co właśnie stanowi w tym przypadku istotę rzeczy, bez poprzedniego jej poznania i zbadania odpowiedniego.

Poznanie geograficzne jakiegokolwiek bądź części świata przebiega z natury rzeczy dwa stopnie, tworzące w dziejach geografii tej części świata dwa różne okresy. W pierwszym, odkrywczym, wszystko się skupia w słowie: jest; w drugim, badawczym, dopiero odpowiada się na pytanie: jakim jest i dlaczego jest takim. W pierwszym odkrywa się kraj jedynie w głównych zarysach, których dostarczają wielkie rzeki, wpadające do otaczających go mórz i oceanów, morza i jeziora wewnętrzne, nakoniec łańcuchy gór, dzielące odkrywane przestrzenie na główne wodozbiory. W drugim—następuje dopiero kolej na badanie dopływów owych wielkich rzek, wraz z ich dopływami własnymi, na drugorzędne wyniosłości, tworzące wododziały owych dopływów, nareszcie na te niezliczone szczegóły, które stanowią jedynie właściwą znajomość kraju. Opisowi przychodzi wtedy z pomocą kartografia.

Podział Afryki, którego pierwszy akt odbył się na kongresie berlińskim w 1885 roku, rozpoczął się jeszcze wtedy, kiedy poznawanie tej części świata dobiegało zaledwie do

końca pierwszego okresu, a więc, gdy jej wnętrze nie tylko nie było zbadane, ale nawet nie było jeszcze całkowicie odkryte. A jakkolwiek podział ten począł istnieć głównie na papierze, w aktach dyplomatycznych i różnych protokołach różnych komisji międzynarodowych, papierowym przecież nazwany być nie może, gdyż stopniowo się urzeczywistnia na miejscu, jak to widzimy, a potęgą państw, uczestniczących w podziale, oraz zapał ich i zaciętość, z jakimi przystępują do akcyi, niechybnie rokują ostateczne jego urzeczywistnienie.

Tak górujący ponad wszystkim, co się w Afryce dzieje, fakt jej podziału przed jej podbiciem, a nawet zupełnem odkryciem i koniecznem zbadaniem, nie może naturalnie nie wpłynąć na losy samego badania, nie kierować jego przebiegiem dalszym, nie przyspieszać jego rozwoju, nie stanowić o jego ostatecznych rezultatach.

Punktem wyjścia i podstawą dla podziału Afryki stały się faktyczne posiadłości państw europejskich na jej wybrzeżach, po ich odkryciu w rozmaitych czasach zyskane. Lecz te faktyczne posiadłości w porównaniu z nominalnymi, w aktach dyplomatycznych zapewnionymi sobie przez każde państwo, nabytkami, które idą w głąb Afryki i zajmują cały jej środek, stanowią niby linie na niezmierzonej nakreślone przestrzeni.

Podzielenie się danym krajem wymaga z zasady ścisłego nakreślenia granic pomiędzy jednymi i drugimi posiadłościami. Nakreślenie granic wymaga szczegółowej znajomości kraju dzielonego. Ponieważ państwa europejskie podzieliły się przestrzeniami Afryki naukowo nie zbadanymi i poniekąd sobie jeszcze zupełnie nieznanymi, przeto nie góry, rzeki, lub wytknięcie linii w naturze stanowią granice tych posiadłości, lecz południki, równoleżniki, w najlepszym zaś razie linie proste, dwa jakiegokolwiek bądź znane punkty łączące. Kraje zaś same, tak fantastycznymi granicami objęte, dla odróżnienia od posiadłości faktycznych, noszą nazwy stref poddanych wpływom tego czy owego państwa, stref interesów jego, działalności, lub: krajów, leżących w głębi faktycznych posiadłości (*strêphe* lub *zone d'influence, d'in-terêt, d'action, l'arrière pays, Hinterland*).

Otóż wpływ podziału Afryki uwydatnił się

przedewszystkiem w tem, że odbywane z konieczności w strefie wpływów, interesów czy też działalności tego lub owego państwa europejskiego (w całej bowiem Afryce poczyna braknąć już obecnie kawałka ziemi wolnego zupełnie), wyprawy podróżnicze straciły dawniejszy swój niezależny od polityki, a więc czysto naukowy charakter.

Ograniczone w przestrzeni strefami wpływów, wyprawy te stały się krótszemi. Zabierając mniej czasu, mogą się częściej powtarzać. Krótsze lecz częstsze, co straciły na doniosłości, na swym rozmachu, zyskują na ścisłości. Mniej obejmując, dokładniej rzecz przedstawiają. Odkrywają światy nowe—bohaterowie. Do odkrytych wprowadzają—topografowie.

Lecz jeszcze i inne przyczyny wpłynęły na zwiększenie ilości wypraw geograficznych. Strefy działalności, interesów, wpływów i kraje poza faktycznymi posiadłościami państw europejskich w Afryce, sięgają w głąb tej części świata ze czterech stron jej wybrzeży. Z tego wynika, że przyszłe posiadłości jednego państwa europejskiego w Afryce muszą się spotykać z przyszłemi posiadłościami drugiego w jej środku i, co za tem idzie, wzajemnie się przecinać, wzajemnie sobie tamować drogę dalszego posuwania się naprzód. Wymiary więc tych przyszłych posiadłości państw europejskich, pomimo nakreślenia granic strefom ich wpływów i interesów, zależą od obecnego pośpiechu w posuwaniu faktycznego władania z jej wybrzeży w głąb Afryki. To posuwanie bez poprzedniego zbadania terytorjum jest niemożliwe. Mnożą się więc wyprawy naukowe, a pośpiech, z jakim się mnożą, zwłaszcza na pewne, bardziej ważne i bardziej zagrożone punkty (jak obecnie naprzykład na źródłowiska Nilu zachodniego lub w łuku Nigrowym) nadaje tym wyprawom cechy wyścigów do mety. Nagrodą zwycięskiego państwa stają się przestrzenie, wielkością przewyższające kilkakrotnie samo to państwo w Europie. Nigdy więc nauka w swoich długich dziejach nie była bardziej bezpośrednio związana z akcją polityczną i od niej zależnem życiem społecznem, jak w czasach obecnych. Nigdzie bardziej dotykalnie nie nagradzała za trudy i ofiary ponoszone dla siebie, jak w Afryce.

Ponieważ same odkrycia i badania geogra-

ficzne w Afryce dokonywają się obecnie w obrębie stref, poddanych wpływom różnych państw europejskich i przeważnie przez przedstawicieli tych państw, poznawanie przeto tych odkryć i badań odbywać się może również tylko w obrębie tych stref.

Od jakiej zaś strefy zaczynać należy, wskażą następane cyfry.

Afryka zajmuje przestrzeni 29 400 000 km^2 . Z tych, idąc w porządku zstępnym liczb, na strefy wpływów francuskich przypadało w 1891 r. 8 263 400 km^2 , na strefy wpływów angielskich—4 793 500, belgijskich (państwo Kongo)—2 491 000, niemieckich—2 270 800, portugalskich—1 977 000, włoskich—200 000, hiszpańskich—70 000. Pod nominalną władzą Turcyi (Egipt, Trypolis) znajdowało się 2 195 000 km^2 . Państwa niezależne miejscowe (Abissynia, Marokko, Transvall, Rzeczpospolita południowo-afrykańska, Liberya, Suazi) zajmowały 1 433 500 km^2 . Pozostawało więc do zajęcia w wyścigach 5 705 500 km^2 .

Tak było w 1891 r. ¹⁾

Od tego czasu niektóre państwa niezależne miejscowe (np. Suazi) zniknęły. A w dokonanych już wyścigach owe 5 705 500 km^2 wielce zostały uszczuplone na rzecz niektórych z wymienionych państw europejskich.

Ponieważ Francya należy do tych, na rzecz których te pięć milionów rezerwowych się uszczupliło, stosunek terytoryalny jej faktycznych i przyszłych posiadłości, wyrażony w przytoczonych liczbach, nie uległ zmianie na jej niekorzyść.

Francya w Afryce posiada zatem i posiadać zamierza, według traktatów międzynarodowych, przestrzenie, przewyższające swoją wielkością obecne i możebne w czasie przyszłym posiadłości każdego innego państwa europejskiego i to niezależnie od wyników mniej lub więcej dla niej pomyślnych, dokonywających się i mających jeszcze się dokonać wyścigów terytoryalnych.

¹⁾ Liczby powyższe biorę z „L'année cartographique”, wydawanego przez F. Schradera. Wydawnictwo owo, jak to zresztą sam tytuł już wskazuje, poświęcone odkryciom i badaniom geograficznym na kuli ziemskiej, wyraźnie, gdyż w rysunkach, przedstawia postępy geografii. W roku zeszłym wyszedł już 7-my jego zeszyt. W każdym zeszytcie osobna karta zawiera zmiany, zachodzące w Afryce. Liczby z zeszytu 1-go.

Rozpoczynamy przeto od stref wpływów francuskich.

Pamiętamy wszelako, że do zawładnięcia Afryką prowadzi jej poznanie poprzednie. Poznanie, stanowiące cel i treść zwiedzania, streszcza się w historii podróży. One to stanowią rzeczywiste stopnie poznawania, są ni- by głównymi w niem etapami. Zatrzymywał się przeto będziemy na podróżach, z podró- ży czerpać wątek i treść zamierzonej pracy. Co tembardziej być może pożądanem, że istota każdego kraju dokładniej się wtedy dopiero przedstawi, skoro popatrzymy na ten kraj oczami podróżników, odczuwamy go ich czuciem, zmierzmy ich krokami.

Strefy wpływów francuskich.

Posiadłości faktyczne każdego państwa europejskiego w Afryce nadbrzeżnej, nale- żącej zarówno do starego jak i do nowego świata, mają dla tych państw dwojakie zna- czenie: ekonomiczne i polityczne. Pierwsze nazwać nadto możemy bezpośrednio, ko- rzyści bowiem ekonomiczne natychmiastowo, bezpośrednio odbijają się w stosunkach han- dlowych danego państwa. Drugie znaczenie, polityczne, przedstawia się zatem jako po- średnie, gdyż prowadzi ono dopiero do wy- wierania wpływów na kraje przylegające do wybrzeży.

Pomimo tego jednakże w okolicznościach dzisiejszych, wobec współzawodnictwa państw europejskich w Afryce, wobec istnych wyści- gów, zarządzanych przez nie w celu rychlej- szego owładnięcia jej przestrzeniami środko- wemi, znaczenie faktycznych posiadłości po- średnie górować zaczyna nad znaczeniem ich bezpośrednio. Tylko bowiem faktyczne po- siadanie wybrzeży nadaje prawa do strefy wpływów; tylko państwa posiadające wybrze- ża do podziału Afryki mogły przystąpić i przystąpiły w rzeczywistości. Władanie wy- brzeżami otwiera strefy wpływów; wpływy ułatwiają poznanie kraju; poznanie pociąga za sobą zajęcie jego; zajęcie stanowi podbi- cie i ostateczne owładnięcie.

Ile punktów dane państwo europejskie po- siada na wybrzeżu afrykańskim, tyle dróg posiada ono zarazem do środka Afryki pro- wadzących. Jaką bywa długość posiadanego pasa wybrzeża, taką się staje szerokość otwierającej się drogi. Od długości więc

wybrzeża, należącego do danego państwa, zależy to, czy droga prowadząca do środka Afryki pozostanie tylko drogą, czy też prze- tworzy się w pas, a pas w strefę. Gdyż pasy zatrzeć mogą drogi, strefy zaś pochłonią sa- me pasy—przy pewnych okolicznościach.

Lecz rozległość stref nie zależy wyłącznie tylko od długości linii wybrzeża, na którem się ta strefa, ni- by kolumna na podstawie lub gmach na fundamentach, opiera. Niewszyste- kie otaczające Afrykę środkową wybrzeża otwierają jednakowo rozległe strefy wpły- wów; nie do wszystkich jednakowo obszerne przylegają masy lądowe.

Gdy część południowa zwęza się w cypel, północna, od cieśniny Gibraltarskiej aż do ujścia Nilu, otwiera przybyszom Afrykę dzie- jową, z przylegającą do niej od południa Sa- harą. Gdy wschodnie równoległym do niego biegiem Nilu, grupami gór nadbrzeżnych, na- koniec pasem wielkich jezior, również do niego jak Nil równoległym, jest na trzech czwartych swej długości jakby odcięte od środka Afryki,—zachodnie, przetrzniete oprócz kilkunastu pomniejszych rzekami, dwiema należącymi do liczby największych na kuli ziemskiej, Nigrem i Kongo, w nich właśnie zyskuje drogę do środka. Gdy na wschodniem, na pozostałej jednej czwartej je- go długości, Zambeze i Limpopo, dwie rzeki od innych na tem wybrzeżu większe, znacze- nia Nigru i Kongo z zachodniego, jako drogi prowadzące w głąb kraju, dosięgają, sam kraj jest już znacznie zwężony; na zachod- niem i tak już dłuższa wogóle od wschodnie- go linia wybrzeża załamaniem się swoim w kierunku wschodnim tworzy zatokę Gwi- nejską, co o jedną trzecią całej jej długości jeszcze ją przedłuża. Uprzywilejowaniami przeto wybrzeżami Afryki, jak ze względu długości linii brzegowej i dostępności z nich do środka lądu, tak również ze względu przy- legania do nich większych mas lądowych, są przedewszystkiem dwa głównie: północ- ne i zachodnie.

Owe 8 milionów 263 tysięcy kilometrów kwadratowych, które w podziale Afryki przy- padają na schedę Francji i które, wciąż przyrastając z owych zapasowych 5 milionów 705 tysięcy, rozrosnąć się na koniec jeszcze bardziej mogą, powstały głównie z tego, że wskutek wypadków dziejowych faktyczne po-

siadłości Francji znajdują się właśnie na dwu, bardziej od innych uprzywilejowanych wybrzeżach afrykańskich.

Na północnem wybrzeżu Afryki Francja posiada Algeryą, a przytem utrzymuje pod swoim protektoratem polityczno-administracyjnym Tunizyą. Faktycznie przeto władza ona prawie połową całego wybrzeża północnego, gdyż od granic Marokka do granic Trypolisu. W taki sposób z tego wybrzeża w głąb Afryki nie prowadzi ją już tylko droga jedynie, mniej czy więcej szeroka, lub jaki pas kraju, lecz cała strefa, opierająca się na tak szerokiej podstawie, jakiej dostarczają Algerya i Tunizya razem wzięte. Strefa zaś ta obejmuje całą zachodnią Saharę. A ponieważ poza Saharą leży Sudan, więc przez Saharę strefa wpływów francuskich sięga Sudanu zachodniego i środkowego i ogarnąć go może. To wprowadza francuzów do Afryki środkowej, inaczej nad i podrównikowej, czyli śródwrotnikowej.

Na zachodniem wybrzeżu Afryki, poczynszy od przylądka Białego aż do ujścia Konga więcej niż połowa wybrzeża, w sześciu oddzielnych kawałkach, należy również do Francji. Sześć kawałków wybrzeża to, jak wiemy, sześć dróg do wnętrza Afryki prowadzących. Lecz szczęśliwy zbieg okoliczności, towarzyszący Francji przy zdobywaniu tych sześciu kawałków wybrzeża, pozwolił jej kraje leżące w głębi (l'arrière pays) tych faktycznych posiadłości połączyć w pewnej odległości od brzegów jedne z drugimi. Wskutek tego otwierające się z tych sześciu kawałków drogi przetworzyły się w pasy, pasy zaś pozlewały się w strefy. Strefy te przez stykanie się z sobą i krzyżowanie poprzecinały drogi innych państw europejskich, wiodące w głąb Afryki z wybrzeży, które do tych państw należą, a ciągłość posiadłości francuskich przerywają. Przez co Francja zyskała na zachodniem wybrzeżu podstawę dla strefy swych wpływów dwa razy dłuższą od podstawy na północy.

Z pięciu nadbrzeżnych kolonij francuskich (Senegalu, Gwinei, Wybrzeża kości słoniowej, Dahomeju i Konga francuskiego), otwierające się strefy wpływów ogarniają z zachodu i południa ten Sudan, do którego od północy prowadzi Sahara.

Jeszcze jednak nie koniec. Dając się

wyprzedzić innym państwom europejskim w owładnięciu wybrzeżami wschodniemi w Afryce, Francja wszelako i na nich zdążyła zdobyć nad cieśniną łączącą morze Czerwone z oceanem Indyjskim posiadłość nadbrzeżną—kolonią Obok. Strefa wpływów oparta na tym kawałku brzegu wschodniego, wciskając się wachlarzowato w głąb kraju, otwiera jej w walce o Sudan dostęp do niego ze wschodu, a więc z czwartej już pokolei strony.

Zetknięcie się stref wpływu francuskiego, posuwających się ku środkowi Afryki ze czterech przeciwległych jej stron, w Sudanie staje się obecnie celem polityki kolonialnej francuskiej. Zetknięcie się to bowiem, wieńcząc zabiegi dyplomatyczne i zwycięstwa faktyczne Francji w Afryce, da jej możność zapanować nad Sudanem w całej jego rozciągłości; przez co staje się ona bezspornie jego władczynią i zapewnia sobie owe miliony kilometrów kwadratowych, których podział Afryki na papierze pozwolił jej dotychczas tylko pożądać.

Najswobodniejszą w swej akcji zaborczej w Afryce jest Francja na północnem Afryki wybrzeżu, gdzie sąsiaduje nie tak jak na zachodniem z angielskimi i niemieckimi, lub jak na wschodniem, z włoskimi posiadłościami i Abisynią, lecz z jednej strony z Marokiem, z drugiej—Turcyą, jako protektorką Trypolisu. Sąsiedzi ci nie występują sami z odpornem lub współubiegającym się działaniem. Nawet poduszczani przez współzawodniczące z Francją mocarstwa bywają oni niedołężni w przedsięwzięciach, opieszali w czynach. Pozostaje więc tylko Francji, przy urzeczywistnianiu swych planów z północnego wybrzeża, walka z przyrodą i ludnością miejscową.

Lecz oto, usadowiwszy się na północnem wybrzeżu afrykańskiem, francuzi nie są jeszcze w Afryce właściwej, w Afryce stanowiącej świat najnowszy lub nawet nowy, gdzie dla przeprowadzenia podziału Afryki stanąć oni muszą pod karą utraty pożądanego nabytku. Nie są, gdyż między ich posiadłościami a tą Afryką najnowszą, którą się państwa europejskie dzielą, rozciąga się Sahara, ta sama Sahara, która mianowicie przecina całą Afrykę na dwa światy, stary i nowy, mogące być również nazwane z tego powodu

przed i zasaharowemi. Nie są, gdyż są dopiero przed Saharą.

Ta to właśnie okoliczność, jakkolwiek dla francuzów wielce niedogodna, a nawet niebezpieczna, walkę ich w Afryce północnej przetwarza z czasowej i przygodnej w stałą i odwieczną, a nadto podnosi ją do znaczenia sprawy ogólnokulturowej i wszechdziejowej. Ponieważ francuzi nie są pierwszym i jedynym narodem zewnętrznym, obcym, który podbija północne wybrzeże afrykańskie, musieli przeto mieć oni swoich tam poprzedników. Jakoż, jak wiemy, poprzedzali ich kartagińczycy, rzymianie, wandalowie, grecy za cesarstwa wschodniego, nakoniec arabowie. Każdy z tych narodów, jak oni obecnie, przez jakiś czas tam panował, krzewił się i, ustąpiwszy miejsca następnemu (wyjąwszy arabów, dotychczas jeszcze istniejących), sam, zostawiając ślady swojego pobytu jedynie w zabytkach archeologicznych, znikał z powierzchni kraju. To znikanie ma wszelako swoje głębokie przyczyny dziejowe, związane jaknajściślej z warunkami czysto miejscowymi.

Każdy z tych narodów, stanąwszy na północnem wybrzeżu Afryki, a więc faktycznie u wrót jej, rozpoczął pochód emigracyjny rasy białej do tej części świata. To naczelnictwo w pochodzie nakładało nań pewne zadanie: zdobycie dla mas odpowiednich przestrzeni i ułatwienie tym masom zajęcia tych przestrzeni. Tymczasem dalej za wrota nie posuwała się emigracja. Afryka właściwa, oddzielona od wybrzeży przez Saharę, pozostawała wciąż dla rasy białej zamkniętą, niby nie istniała dla niej wcale. Sahara bowiem dla każdego tego ludu, przewodniczącego w danej chwili rasy, pozostawała ciągle i jednakowo niedostępna. Siła tych ludów, czy też sztuka, okazywały się wciąż nieodpowiedniami do walki z przyrodą Sahary i jej mieszkańcami, którzy swoją odpornością orężną wzmagali jeszcze nadto ową niedostępność, korzystając z niej we właściwy sobie sposób i dla siebie ją wyzyskując. Cofnięcie się od wypełnienia zasadniczych warunków powodzenia w stosunku do siebie, a do rasy całej—swojego zadania, pociągało karę za sobą. I kara następowała, a była nią niemożebność utrzymania się wyłącznie na owem północnem wybrzeżu bez oparcia się

o środek łądu. Znikały więc te ludy z powierzchni Afryki dziejowej, stanowiącej świat stary, a jeden, ustępując miejsca drugiemu, przelewał na niego zarazem swoje zadanie dziejowe, przez siebie nierozwiązane, aż narzeczcie kolej nadeszła na francuzów do podjęcia się tego zadania. A na to rozwiązanie, naturalnie zwycięskie, czeka w swych dążnościach emigracyjnych, ku tej stronie skierowanych, niezaspokojona rasa biała conajmniej od trzech tysięcy lat, biorąc już tylko czasy historyczne.

Więc, gdzie Francya występuje jako jedyna spadkobierczyni tylu ludów historycznych, tam, dziełem przypadku, czynności jej jaknajmniej komplikuje a zamiary gmatwa współzawodnictwo z innymi państwami europejskimi; tam ona, jako jedyna i wyłączna obecnie przedstawicielka rasy białej, wyjątkowo dla siebie korzystnie uwytatnić może stopień swej dojrzałości i przygotowania do podjęcia walki, trwającej już lat tysiące...

To są przyczyny, dla których rozpoczynam od strefy, przylegającej do wybrzeża północnego.

A ta strefa, jak wiemy, obejmuje głównie i bezpośrednio—Saharę.

(C. d. n.).

I. Radliński.

Najnowsze badania nad bakteriami roślin strąkowych.

Ważna kwestya przyswajania azotu przez rośliny strąkowe, przedstawiana wielokrotnie i wielostronnie we Wszechświecie, posunęła się naprzód w ciągu ostatnich lat paru. Dowiedziono, że drobne ciała formy rozmaitej, zwane dawniej „bakteroidami”, a których obecność w komórkach brodawek korzeniowych jest koniecznym warunkiem wymienionej czynności, są zwykłymi bakteriami, a więc organizmami niezależnymi, mogącemi się rozmnażać i istnieć zdala od rośliny karmiącej i że modyfikacje postaci, którym ulegają, są wynikiem specjalnych warunków odżywiania, w jakich się znajdują w brodawkach korzeniowych.

Bakterye te, jak dowiedli Frank ¹⁾, Laurent ²⁾ i Beyerinck ³⁾, mogą się rozwijać w roztworach cukru trzcinowego od 1% do 2%. Nasuwał się naturalnie szereg pytań. Nasamprzód więc: jakie znaczenie ma azot dla życia tych organizmów? Że nie służy im za materiał oddechowy, t. j. że sprawy chemiczne, których wynikiem jest przyswojenie azotu, nie są źródłem energii życiowej tych organizmów, jakim np. jest rozkład siarkowodoru dla niektórych innych bakteryj—za tem przemawia już rozumowanie a priori; azot bowiem jako ciało o małej energii chemicznej, wchodząc przytem w związki tak złożone, jak ciała białkowe, nie może wydzielać, lecz powinien pochłaniać energią. Cóż więc służy za źródło tej energii? Oczywiście te związki, któremi się żywi bakteria, a więc w danym przypadku cukier, który musi uleść utlenieniu, aby wywiązać energią. Stąd nowy wniosek: że czynność przyswajania azotu powinna wymagać obecności tlenu. Jeżeli dalej przyswajanie azotu jest wynikiem czynności życiowej bakteryj w odpowiednich warunkach odżywiania, to czy nie mogą one jej wykonywać niezależnie od rośliny, w której się znajdują, np. w odpowiednio prowadzonych kulturach sztucznych, czy może „symbioza”, t. j. życie wspólne z rośliną wyższą jest niezbędnym warunkiem tej funkcji?

Takie mniej więcej rozumowania i pytania posłużyły za punkt wyjścia dla badań p. P. Mazé, wykonanych w Instytucie Pasteura ⁴⁾.

Niepowodzenie dotychczasowych prób co do przyswajania azotu wolnego poza rośliną strąkową nie zraziło autora. Chcąc rozpatrywać bakterye w warunkach możliwie zbliżonych do tych, w których się znajdują w brodawkach korzeniowych roślin strąkowych, Mazé jako ośrodek odżywczy używał bulionu, otrzymanego przez wyciąganie fasoli białej wodą, ogrzaną do 100°, w ciągu pół godziny (bez gotowania). Wyciąg taki zawierał około $\frac{2}{1000}$ azotu w postaci ciał białkowych; dodawano do tego 2% cukru trzci-

nowego, 1 na 1000 chlorku sodu i ślady węgla sodu. Do bulionu tego dodawano 1½% agar-agar dla otrzymania galarety i wylewano go cienką warstwą na płaskim dnie kolby. Aby jeszcze ułatwić przystęp tlenu do kultur bakteryj, zasianych w tej warstwie, przeprowadzano przez kolbę przy pomocy aspiratora strumień powietrza. Ponieważ głównym celem doświadczeń było rozstrzygnięcie pytania: czy bakterye w tych warunkach mogą przyswajać azot wolny z powietrza, (o czem świadczyłoby zwiększenie ilości tego pierwiastku w podścielisku), więc należało usunąć z powietrza wszystkie związki azotowe, tak utlenione jak i amoniakalne. W tym celu przepuszczano je przez rurkę zatknietą grubym korkiem z amiantu (dla zatrzymania pyłku, zawierającego utlenione związki azotowe), a zawierającą miedź w cienkich blaszkach rozżarzoną do ciemnej czerwoności; to powietrze dalej przechodziło przez rurkę z kawałeczkami pumeksu, napojonego kwasem siarczanym, dla zatrzymania związków amoniakalnych; wreszcie opłókiwało się w płótcze z wodą dla nasycenia parą, w celu uniknięcia wysuszenia kultury. Zapomocą specjalnie urządzonego pulweryzatora cała powierzchnia żelozy (agar-agar) pokrywała się jednostajną warstwą zarodków. Po upływie paru dni ukazywały się charakterystyczne kolonie, wytwarzające coraz obfitszą masę śluzową. Po upływie 12-u dni nie dawały się dostrzedz żadne dalsze zmiany. Doświadczenie przerywano i oznaczano metodą Kjeldahla ilość azotu w trzech kolbach połączonych, użytych do doświadczenia. Wynik był następujący:

azotu przed doświadczeniem było	62,1 mg
po doświadczeniu	102,9
przyrost	40,8 mg

czyli ilość azotu wzrosła o $\frac{2}{3}$ pierwotnego. Bakterye więc mogą przyswajać azot z powietrza w kulturach sztucznych, jeżeli są zapatrzone pierwotnie już w pożywienie azotowe.

Ważną rzeczą byłoby oznaczenie ilości zużytego cukru w stosunku do przyswojonego azotu. Stosunek ten powinien być mniej więcej stałym, jeżeli przyjmujemy, że energia, użyta na przyswojenie azotu, pochodzi ze spalonego cukru. Bezpośrednie oznaczenie

¹⁾ Berichte der Deutschen Bot. Ges. VIII.

²⁾ Annales de l'Institut de Pasteur, 1891.

³⁾ Bot. Zeitung, 1890.

⁴⁾ Les microbes des nodosités des légumineuses. 1898.

cukru w tej mieszaninie napotykało na trudności, wymagałoby bowiem inwersji (rozszczepienia cząsteczki cukru trzcinowego na gronowy i owocowy), gotując zaś w tym celu z kwasem mieszaninę można było zwiększyć ilość cukru przez scukrzenie żelozy (która jest, jak wiadomo, odmianą błonnika). Natomiast wysoce prawdopodobnym (a stwierdzonym przez następne doświadczenia) wydawało się przypuszczenie, że wstrzymanie dalszego rozwoju kultury było wynikiem zużycia całej ilości cukru, zawartej w podściełisku. Biorąc więc tę ilość, która wynosiła 3,075 g, otrzymujemy następujący stosunek :

$$\frac{\text{azot}}{\text{cukier}} = \frac{40,8}{3\,075} = 0,013.$$

Drugie doświadczenie wykonane było w celu zbadania gazów, wydzielanych przez bakterye, silna woń bowiem powietrza, wychodzącego z kolb, nasuwała przypuszczenie, że tworzą się tutaj jakieś związki amoniakalne. Przypuszczenie to okazało się mylnem : kwas siarczany, przez który przeprowadzono powietrze, idące do aspiratora, nie zawierał wcale azotu. Natomiast oba stosunki : azotu przybranego do pierwotnego oraz azotu przybranego do cukru, wypadły jak w poprzednim doświadczeniu, t. j. $\frac{2}{3}$ i 0,013.

Ażeby sprawdzić tę ostatnią liczbę, oparła, jak widzieliśmy, na przypuszczeniu, że cała ilość cukru zostaje zużyta, należało powtórzyć doświadczenie w bulionie płynnym, t. j. niezawierającym żelozy.

Trudność polegała na tem, że osad z bakteryj tworzył się na dnie cieczy i nie rozwijał się dalej, oczywiście wskutek braku tlenu. Jednak p. Mazé zauważył, że jeżeli epruwetka jest zabezpieczona od wszelkich wstrząśnień, tworzy się błonka na powierzchni. Błonka ta niebawem grubieje, a w miarę jej wzrostu ciecz pożywcza przybiera coraz gęstszą konsystencją, zachowując wszakże przezroczystość. Wytworzenie tej substancji gęstej nie było wynikiem działania jakiejś enzymy na cukier roztworu, gdyż roztwory, w których bakterye nie wytwarzały błonek wskutek zatonięcia, zostawały zupełnie płynne. Była więc ona wytworem przyswajającej azot bakteryi. Doświadczenie, wykonane we wspomnianym ośrodku płynnym dało wyniki zbliżone do poprzednich : stosunek azotu

przyswojonego do pierwotnego był większy, wynosił bowiem 1,04; stosunek azotu początkowego do cukru początkowego około 0,01; stosunek azotu przyswojonego do cukru pierwotnego około 0,01; cały cukier został zużyty po upływie 16 dni. Ponieważ kultury na żelozie miały obfitszy dostęp powietrza, należy więc przyjąć, że tam całkowite zużycie cukru nastąpiło już po 12 dniach.

Doświadczenia te najwymowniej świadczą o tem, że symbioza, t. j. współdziałanie dwu organizmów, nie jest bynajmniej koniecznym warunkiem przyswajania azotu. Rośliny strąkowe dają niejako tylko przytułek bakteryom, które wytwarzają użyteczną dla nich substancją. Niepowodzenie poprzednich doświadczeń w tym kierunku tłumaczy się tem, że nie zdawano sobie dostatecznie sprawy z termodynamicznych warunków tej reakcji ¹⁾: umieszczając przytem bakterye w ośrodku zupełnie bezazotowym, wymagano od nich, aby się żywiły od razu azotem z powietrza, gdy w rzeczywistości one mogą go przyswajać tylko pod warunkiem obecności pożywienia azotowego i to z wielkim wydatkiem energii. „Potrzeba przedewszystkiem—powiada autor—aby bakteria zapewniła swój byt i rozmnożyła się kosztem nagromadzonych zapasów, również jak roślina żyje początkowo zapasami zgromadzonymi w liściach, zanim wytworzy organy, pozwalające wchłaniać pożywienie z gruntu i z powietrza”. Wtedy zaczyna przyswajać i azot wolny, jeżeli tylko znajdzie w ośrodku dosyć wodoru węgla, których utlenienie dostarcza energii, potrzebnej do tej endotermicznej reakcji. Rola rośliny strąkowej polega właśnie na dostarczeniu niezbędnych wodoru węgla, które wyrabia w liściach, otrzymując w zamian od bakteryi azot.

Jakiż jest stosunek ilościowy obu tych materiałów?

Jeżeli weźmiemy liczbę z ostatniego doświadczenia, to wnosić wypadnie, że na 1 g azotu przyswojonego bakterya zużywa 100 g cukru lub mączki. Czy może roślina strąkowa podolać temu wydatkowi? Nie możemy obliczenia tego przeprowadzić dla rośliny

¹⁾ Na nie zwrócił uwagę Duclaux w swoim krytycznym przeglądzie badań dotychczasowych w *Annales de l'Institut Pasteur*, 1894.

strąkowej inaczej, jak posługując się znalezionymi liczbami. Względna wszakże zawartość ciał azotowych i bezazotowych w buraku daje stosunek bardzo zbliżony do wymaganego: burak zawiera przeciętnie 1,4% substancyj azotowych i 14% cukru. Przypuszczając, że wszystkie azot znajduje się w postaci ciał białkowych (przypuszczenie, jak wiadomo, błędne, zwłaszcza w stosunku do buraka, w którym około $\frac{1}{2}$ azotu jest w postaci związków amidowych), autoi otrzymuje ilość azotu (dzieląc 1,4 przez 6,25) = 0,224%; stosunek będzie: $\frac{0,224}{14} = 0,016$,

t. j. nieco większy od tego, jaki, według powyższego założenia, powinien być znaleziony. Autor wnosi stąd, że w buraku proporcja obu rodzajów ciał jest wystarczająca dla wymienionej wyżej reakcji, a niema powodu przypuszczać, żeby rośliny strąkowe, mające znaczną powierzchnię liści, miały tę proporcję mniej korzystną.

Drugim warunkiem, koniecznym dla czynności bakteryj jest, jak widzieliśmy, przystęp dostateczny powietrza. Nieobecność tego warunku była przyczyną, że w doświadczeniach Beyerincka przyrost azotu w kulturach bakteryj okazał się zamaly.

Szereg doświadczeń w kolbach zamkniętych wykazał, że kultura o powierzchni około 27 dm² pochłania 330 cm³ tlenu. Porównując dalej ilość wydzielonego przytem bezwodnika węglanego z ilością zawartego w kulturach cukru (który doszczętnie był zużyty dopiero po 16—20 dniach), znaleziono, że na 1,3473 mg węgla, wprowadzonego w postaci cukru, 1,0556 zostało już po 12 dniach zużyte na oddychanie. Przytem wytwarza się owa gęsta śluzowata substancja, która jest zawsze symptomatem przyswajania azotu. Laurent jednak doszedł wcześniej do wniosków przeciwnych: znalazł on, że bakteria może się rozmnażać i tworzyć kolonie w atmosferze czystego azotu. Chcąc sprawdzić to podanie, Mazé używał epruwetek zalutowanych po zasianiu kultury i napełnieniu czystym azotem, otrzymanym przez działanie azotonu potasu na chlorek amonu, obok takich samych epruwetek kontrolujących, napełnionych powietrzem. W ostatnich już po upływie 5 dni ukazywały się obfite kolonie; w pierwszych po 15 dniach nie było.

Jednakże zarodki bakteryj były w nich jeszcze po upływie tego czasu zdrowe i żywotne: przeniesione do epruwetek otwartych dawały obfite kolonie. Błąd Laurenta pochodził prawdopodobnie stąd, że używał azotu, otrzymanego przez przepuszczanie powietrza nad rozżarzoną miedzią i zawierającego ślady tlenu.

(Dok. nast.).

Wł. M. Kozłowski.

SKROPLENIE WODORU.

Donosiliśmy już, że p. Dewarowi udało się otrzymać wodor skroplony; następujący wyciąg z rozprawy, którą uczony angielski przedstawił Instytutowi królewskiemu (Royal Institution) w Londynie, da możność naszym czytelnikom zdania sobie sprawy z warunków, w których ta nowa zdobycz dla nauki została dokonana.

„W rozprawie pod tytułem: „Skroplenie powietrza i badania nad niskimi temperaturami”, czytanej przed Towarzystwem chemicznym i ogłoszonej w Sprawozdaniach tegoż Towarzystwa (n-r 158) była podana historia zagadnienia o skropleniu wodoru oraz wypadki moich własnych doświadczeń aż do końca roku 1895. Ten sam przedmiot był traktowany dalej w odczycie: „Nowe badania nad powietrzem skroplonym” (Royal Instit. Proceedings 1896); tam znajduje się rysunek aparatu, użytego do utworzenia wytryskującego strumienia wodoru, zawierającego cząstki ciekłe. Wykazałem tam, że strumień tego rodzaju może być użyty do oziębienia ciał poniżej tej temperatury, do której pozwala dojść powietrze skroplone; lecz wszystkie próby zebrania cieczy tak utworzonej w naczyniach, w których jest zrobiona próżnia, pozostały bezowocnymi. Żaden inny fizyk nie posunął się poza rezultaty, opisane w roku 1895. Ponieważ ten typ aparatu, który był użyty do doświadczeń, funkcjonował dobrze, przeto postanowiono zbudować także sam przyrząd, dający możność otrzymania większej ilości powietrza ciekłego i użycia go następnie do skroplenia wodoru. Budowa tego przyrządu, wybornie wykonana przez pp. Lennox, Reynolds i Fife, wymagała całego roku pracy; kilka zaś miesięcy było poświęconych następnie próbom przedwstępny.

„10 maja (r. b.) mogliśmy zacząć doświadczenia z wodorem, oziębionym do —205° C pod ciśnieniem 180 atmosfer; wodor ten wypływał nieprzerwanie z otworu wężownicy w ilości od 280 do 420 litrów na minutę i dostawał się do zbiornika specjalnie w tym celu zbudowanego

o podwójnych ścianach srebrnych i w którym przedtem była zrobiona próżnia. Zbiornik ten był umieszczony w przestrzeni, której temperatura była stale utrzymywana poniżej -200° C. Wodor ciekły zaczął kroplami spływać z tego zbiornika do innego, podwójnie odosobnionego i otoczonego trzecim zbiornikiem, w którym była próżnia. W ciągu mniej więcej pięciu minut można było tym sposobem zebrać około 20 cm^3 wodoru ciekłego; wytryskający strumień wodoru wtedy zamarzył wskutek przejścia w stan stały powietrza, zawartego w rurkach. Ilość cieczy wynosiła około 1% użytego gazu.

„Wodor w stanie ciekłym jest przezroczysty i bezbarwny; nie przedstawia żadnego widma absorpcyjnego, a powierzchnia jego zewnętrzna (menisk) jest tak czystą i wyraźną, jak w powietrzu ciekłym. Współczynniki załamania i rozszczepiania dla tej cieczy powinny być względnie wysokie; gęstość jej powinna być także wyższą od gęstości teoretycznych, t. j. 0,18 do 0,12, które wyprowadzamy z objętości cząsteczkowej związków organicznych i z gęstości granicznej, znalezionej przez Amagata dla gazu-wodoru pod ciśnieniem nieskończenie wielkiem. Moje dawniejsze doświadczenia nad gęstością wodoru w palladzie dawały wartość 0,02 dla wodoru okludowanego; ciekawą będzie rzeczą znaleźć gęstość rzeczywistą ciała ciekłego w temperaturze wrzenia.

„Nierozporządzając przyrządami, po'rzebne mi do oznaczenia punktu wrzenia, mogliśmy zrobić tylko dwa doświadczenia, dowodzące, że temperatura cieczy wrącej jest niezmiernie niska. Popierwsze: jeżeli długą rurką szklaną, zalutowaną w jednym końcu, a otwartą na powietrze w drugim, oziębimy przez zanurzenie końca zalutowanego w wodorze ciekłym, wtedy rurka wypełnia się natychmiast powietrzem stałym w części oziębionej. Doświadczenie drugie było zrobione z rurką, zawierającą hel.

„Rozprawy Akademii krakowskiej ¹⁾ za r. 1896 zawierają rozprawę p. Olszewskiego pod tytułem: „Próba skroplenia helu”, w której autor pisze: „Tak więc rezultaty moich doświadczeń pozostały ujemne; hel okazał się w tych doświadczeniach gazem doskonałym, w każdym razie doskonalszym niż wodor”.

„W rozprawie, czytanej w Towarzystwie chemicznym (Proceedings n-r 183, 1895—1896) ze swej strony wskazałem, że zdolności ulatniania się wodoru i helu powinny być podobnemi, tak jak fluoru i tlenu. Używając helu, otrzymanego z kąpeli gazowej metodą skroplenia ²⁾ i umiesz-

zonego w naczyniu szklanem zalutowanem, opatrzonem rurką ciekłą, mogłem wyraźnie widzieć zagęszczenie po zanurzeniu tej rurki w wodorze ciekłym. To doświadczenie dowodzi, że nie może być wielkiej różnicy pomiędzy punktami wrzenia helu i wodoru.

„Wszystkie więc gazy znane zostały teraz skroplone; ciecze stąd otrzymane mogą być poddawane doświadczeniom przy odpowiednich punktach wrzenia pod ciśnieniem atmosferycznym w zbiornikach stosownie urządzonych. Używając wodoru, jako ciała oziębającego, możemy dojść aż do 20° lub 30° powyżej zera absolutnego—tym sposobem całkiem nowe pole zostało otwarte do badań naukowych.

„A jednak ludzie o tyle wysokiego autorytetu jak James Clerk Maxwell wyrażali wątpliwość co do możności skroplenia kiedykolwiek wodoru (Scientific Papers, vol. II, str. 412); nikt nie może przewidzieć własności materji w bliskości zera absolutnego temperatury.

„Faraday skroplił chlor w r. 1823; w sześćdziesiąt lat później Wróblewski i Olszewski otrzymali powietrze ciekłe, a obecnie po upływie nowych lat piętnastu ostatnie gazy jeszcze nieskroplone, wodor i hel, występują w postaci ciekłej.

„Postęp od skroplenia powietrza do skroplenia wodoru jest względnie tak wielki w znaczeniu termodynamicznym, jak postęp od skroplenia chloru do skroplenia powietrza. Lecz pierwszy wymagał do swojego urzeczywistnienia cztery razy mniejszego czasu aniżeli drugi, co dowodzi szybkiego rozwoju naukowego naszej epoki”.

(Revue scientifique, 1898, n-r 23, 4 czerwca).

W. K.

Korespondencya Wszechświata.

Posiedzenie Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Akademii Umiejętności.

Dnia 6 grudnia r. z. odbyło się posiedzenie Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Akademii Umiejętności pod przewodnictwem prof. d-ra Krentza.

Prof. W. Natanson zdawał sprawę z pracy prof. M. P. Rudzkiego p. t. „O kształcie fali sprężystej w pokładach ziemi”.

niu, a ta jej część, która się nie skropliła, była uznana za hel.
(Przyp. red.)

¹⁾ Wydział matem.-przyr., serya II, tom XI, 1897.

²⁾ Przekład dosłowny. Zapewne wyrażenie to należy rozumieć w taki sposób, że mieszanina gazów, zawierająca hel, została poddana skrople-

Prof. Rudzki rozpatruje pewien ośrodek podobny we własnościach do ośrodków optycznie jednoosiowych, podwójnie załamujących, aby zastosować do pewnych uwarstwionych albo znajdujących się pod znacznym ciśnieniem pokładów. Autor nie wprowadza tych związków między sprężystymi współczynnikami ośrodka, które powodują rozszczepienie fali na fale podłużne i fale poprzeczne, gdyż nie mamy powodu przypuszczać, że w pokładach ziemi osobno rozchodzą się drgania poprzeczne, a osobno podłużne. Z rozpatrywań autora wynika, że powierzchnia falowa ma kształt nadzwyczaj zawily, bardziej niż w układzie optycznie jednoosiowym: powierzchnia ta składa się z pewnej elipsoidy obrotowej, i jeszcze pewnej obrotowej powierzchni, w której przecięcie południkowe jest krzywą aż czterdnastego stopnia, mającą obie osi współrzędnych za osi symetrii, oraz gałąź w nieskończoności i t. d. Jeżeli sobie wyobrazimy fale tego kształtu, to bardzo łatwo może się zdarzyć, że przez pewien punkt przejdą 2 rzeczywiste powłoki powierzchni falowej, a przez inny 3 (minimalnie 2, maksymalnie zaś 6; nie jest w to wliczona owa fala elipsoidalna). Dla niektórych specjalnych wartości na współczynniki sprężystości ta powierzchnia przybiera kształty mniej skomplikowane, mianowicie pewnych elipsoid i kul.

Prof. Cybulski zdaje sprawę ze swej pracy p. t.: „O elektrycznych zjawiskach w nerwach czynnych”, będącej dalszym ciągiem rozprawy, przedstawionej Akademii w lipcu r. z. (ob. *Wszechświat*, październik 1897).

Jak w pracy poprzedniej obszerniej wspomiano, p. Boruttau podał twierdzenie, że cała czynność nerwu polega tylko na przenoszeniu się osobnej fali elektrycznej; aby to twierdzenie skontrolować, prof. Cybulski przeprowadził szereg doświadczeń zapomocą specjalnego induktora, działającego pod wpływem magnetyzmu ziemskiego. W aparacie tym (którego wymiary są: średnica koła = 75 cm, grubość drutu izolowanego: 0,3 mm; $7\frac{1}{2}$ warstw drutów po 260 zwojów) powstają przy każdym obrocie około osi, prostopadłej do południka magnetycznego, dwa prądy sinusoidalne, równosilne, o przeciwnym kierunku; przeprowadzone (w jednym kierunku) przez amperometr równały się one, przy 3 obrotach induktora na sekundę, w przybliżeniu 5 miliamperom. Prąd taki nie wywiera prawie wcale działania na świeżo odpreparowany nerw żaby; gdy się go jednak przerywało zapomocą przerywacza Kroneckera około 100 razy na sekundę, to następuje nadzwyczaj silny skurcz łapki, nawet jeżeli prąd bardzo znacznie osłabimy. Z doświadczeń wynika, że prąd, powstający pod wpływem obrotów induktora, przemienny, tak przerywany jak nieprzerywany, albo nie wywołuje żadnych prądów polaryzacyjnych, albo też daje bardzo słabą polaryzacją dodatnią, i to tylko w niektórych przypadkach przy użyciu

prądu nieprzerywanego; prąd przerywany nigdy działania nie okazuje. Prąd jednokierunkowy nieprzerywany powodował oczywiście znaczną polaryzacją, zależną od kierunku; polaryzacja się zmniejszała wyraźnie, gdy prąd przerywano około 100 razy na sekundę, z czego wynika, że gdyby i prąd przemienny sprawiał polaryzacją, to taki sam prąd przerywany musiałby ją wywoływać w daleko mniejszym stopniu. Z następnego szeregu doświadczeń, wykonanych na nerwach świeżych, jak również i na nerwach martwych, wynika, że w nerwie martwym nie występuje wcale wahanie wsteczne, gdy się zastosuje prąd przemienny nieprzerywany; natomiast powstają prądy podobne do elektrotonicznych, gdy się używa prądu jednokierunkowego; prądy te są zależne od kierunku prądu polaryzującego i grubości nerwu, albowiem w końcu obwodowym zawsze silniej występują, niż w końcu dośrodkowym. Podobne prądy mogą z pewnością powstawać i w nerwach żywych, tak podczas stosowania prądów polaryzujących jednokierunkowych, jakoteż i przemiennych, i one mogą tutaj pokrywać albo modyfikować wahanie wsteczne, szczególnie, jeżeli prądy użyte do drażnienia są znacznie silniejsze od tych, które są niezbędne do wywołania maksymalnego skurczu; one też są powodem spostrzeżeń, w których stwierdzono i w nerwach żywych wahanie dodatnie.

W końcu posiedzenia prof. Cybulski zdał sprawę z rozprawy prof. A. Becka p. t.: „Badania nad unerwieniem gruczołów ślinnych”.

Badanie prof. Becka miało na celu wykrycie siedziby i fizyologicznych własności ośrodków nerwowych, zawiadujących czynnością gruczołów ślinnych. Autor śledził zachowanie się odruchowego wydzielania śliny u kuraryzowanych psów po przecięciu lub zniszczeniu różnych części rdzenia przedłużonego i innych części centralnego układu nerwowego w jego okolicy. Wydzielanie się śliny notowały sygnały elektryczne na walcu przy pomocy automatycznie działającego przerywacza prądu. Na podstawie swych doświadczeń prof. Beck dochodzi do wniosku, że odruchowe wydzielanie się śliny wskutek drażnienia nerwów dośrodkowych można otrzymać, gdy okolica jąder nerwu twarzowego w rdzeniu przedłużonym jest nienaruszona i gdy reszta łuku odruchowego jest utrzymana. Potwierdza to przypuszczenie Heindenhaina, dotąd doświadczeniami nie poparte, że jądra nerwu twarzowego są siedliskiem ośrodków wydzielniczych. W dalszym szeregu doświadczeń autor przekonał się, że pod wpływem kurary lub środków, działających jednakowo na nerwy obu stron ciała, gruczoły symetryczne nie zawsze wydzielają równe ilości śliny, a ten nierówny stosunek utrzymuje się zwykle stale w ciągu jednego doświadczenia. Drażnienie nerwów dośrodkowych jednej połowy ciała wywołuje skutek zależny od tego, czy nerw drażniony jest nerwem móz-

gowym, czy też wychodzi z układu centralnego. W pierwszym razie wpływ zależy widocznie od strony, po której nerw drażnimy, w drugim jest on jednakowy na oba gruczoły. Jestto dowód fizyologiczny, że ośrodki wydzielnicze dla ślinianek są podwójne, symetryczne i że między nimi a ośrodkami odruchowemi zachodzi wyraźna analogia. Skład chemiczny śliny nie da się tak łatwo ująć w pewne prawa. Jest on po największej części jednaki w obu gruczołach symetrycznych, zmienia się jednakowoż bardzo pod wpływem kurary lub podnieć dośrodkowych nawet u jednego zwierzęcia w ciągu jednego doświadczenia, choć, jak wspomniano, zwykle w sposób symetryczny po obu stronach, nawet, gdy po jednej stronie wywołano znacznie obfitsze wydzielanie śliny. Fakt ten prof. Beck wyjaśnia w ten sposób, że pod wpływem podnieć, działających na nerwy dośrodkowe, przechodzą w stan czynny ośrodki wydzielnicze, a te dopiero wpływają—zatem pośrednio—na ośrodki odżywcze; czynność ich nie może być bezpośredniem następstwem impulsów dochodzących drogą ner-

wów dośrodkowych, lecz zależy pośrednio dopiero od ośrodków pierwszej kategorii, t. j. właściwych wydzielniczych.

Na posiedzeniu ściślejszem odesłano powyższe rozprawy do Komitetu redakcyjnego.

Z. R.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

— WP. Fizykowi amatorowi w Łodzi. Ciężar, jaki dany magnes udźwignąć może, zależy od jego wymiarów i stanu nasycenia, a w każdym razie jest ograniczony. Jeżeli tedy w sąsiedztwie biegunów przyczepi Pan jedną lub kilka sztabek, to ciężar, na końcach magnesu utrzymywany, uledeć musi zmniejszeniu.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 15 do 27 czerwca 1898 r.

(Ze spostrzeżeń na stacyi meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	D w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
15 S.	47,4	48,3	49,5	10,9	16,1	12,6	17,4	9,2	67	NW ⁵ , N ⁸ , N ⁴	0,4	● w nocy
16 C.	50,0	49,8	48,4	11,3	16,4	14,1	17,8	7,6	57	NW ³ , NE ⁴ , NE ⁴	—	
17 P.	49,5	49,6	49,3	13,8	17,6	16,7	19,2	8,5	49	NE ⁵ , NE ³ , SE ³	0,0	● około 3 h. p. m.
18 S.	50,4	49,4	48,1	16,6	19,5	14,4	21,8	11,2	59	NW ² , W ⁵ , SW ⁵	—	
19 N.	43,6	40,3	40,6	13,3	17,6	14,1	19,1	12,8	77	W ⁷ , W ¹² , W ⁶	3,1	● od rana dog. 11 i o 2 p.p.
20 P.	40,5	42,2	46,1	11,6	15,6	11,7	16,8	11,0	83	W ⁷ , W ⁵ , NW ⁴	10,1	● kilkakrot; ▲ K ₂ około 3
21 W.	47,2	48,0	49,5	15,8	18,0	16,7	20,2	9,1	57	W ³ , W ³ , W ⁴	0,1	● w nocy i zrana [h. p. m.
Średnia	47,0			14,8					64	13,7		

T R E Ś Ő. Geolog polski z przed lat siedemdziesięciu, przez Z. Weyberga. — Stan obecny badań geograficznych w Afryce, przez I. Radlińskiego. — Najnowsze badania nad bakterjami roślin strąkowych, przez W. M. Kozłowskiego. — Skroplenie wodoru, tłum. W. K. — Korespondencya Wszechświata. — Odpowiedzi Redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.