



WSZECHŚWIAT

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. dziek. Uniw., K. Jurkiewicz b. dziek. Uniw., mag K. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, W. Leppert, J. Natanson i mag. A. Słóarski.

„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. 7¹/₂, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

Z ŻYCIA

KAROLA DARWINA

NA PODSTAWIE

autobijografii i korespondencyi.

Od czasu zjawienia się gienijalnego dzieła „O pochodzeniu gatunków” osobistość Darwina była już przedmiotem tylu rozpraw, każde jego dzieło było poddawane tak szczegółowym i wyczerpującym dyskusyjom, że zdawałoby się, że do wieńca chwały tego znakomitego człowieka trudnoby było dorzucić jakiś nowy listek, tembardziej, że śmierć Darwina wywołała całą powódź prac i artykułów, w których wypowiedziano wszystko, co można było na dziełach jego osnuć. I w naszym piśmie pomieszczona była w swoim czasie obszerna ocena zasług nieśmiertelnego męża¹⁾, napisana przez człowieka, którego działalność

¹⁾ K. R. Darwin, wspomnienie pośmiertne, p. A. Wrzeźniowskiego, Wszechświat, t. I, str. 65 i nast.

naukowa przypada na chwilę, kiedy idea darwinizmu zaczęła nabierać wysokiego rozgłosu i który pierwszy zaszczerpił tę ideę w umyśle młodzieży polskiej. Lecz zarówno w tej ocenie prof. A. Wrzeźniowskiego, jak i w artykułach innych autorów, nie tylko naszych lecz i zagranicznych, zajmowano się prawie wyłącznie teorią Darwina, jego dziełami; o autorze tych dzieł mieliśmy dotychczas bardzo skąpe wiadomości, wiedziano o nim niewiele więcej nad to, że się urodził, pisał i umarł, co pochodzi ze skromności Darwina, który za życia niechętnie udzielał szczegółów, dotyczących jego własnej osoby, jego życia. A jednak zaprzeczyć się nie da, że gdy idzie o człowieka takiej miary, jak Darwin, znajomość życia domowego, skłonności i przyjemności, zwłaszcza zaś wychowania, celów, do jakich dążył i sposobu pracowania — wszystko to rzuca jasne światło na osobisty charakter pisarza i dzieła, jakie stworzył.

Te strony życia Darwina odsłonił nam dopiero teraz syn jego Franciszek, zaszczytnie znany botanik i współpracownik Karola w ostatnich latach jego życia. Trzytomowe jego dzieło, wydane w końcu roku zeszłego p. t. *The Life and Letters of Char-*

les Darwin, zawiera niewielką autobiografię Darwina, napisaną dla dzieci swoich; dalej osobiste wspomnienia samego Darwina i reminiscenecyje o nim syna; w końcu korespondencyją Karola Darwina od dziewiętnastego roku życia do samej śmierci. Listy te adresowane do Lyella, Hookera, Graya, Huxleya i in., zaopatrzone są w odnośne objaśnienia Franciszka Darwina i zajmują największą część dzieła. Ogół tych dokumentów całkowicie ilustruje życie wielkiego człowieka, któremu nowoczesna biologija rozwój swój zawdzięcza i przedstawia znakomity przyczynek do znajomości jego charakteru wzniosłego, oraz genezy gienijalnych jego pomysłów. Jakie zajęcie obudziło to dzieło, dowodzi przekład jego na język niemiecki i francuski, oraz mniej lub więcej obszerne streszczenia we wszystkich niemal pismach.

W artykule niniejszym chcemy przedstawić czytelnikom tylko sylwetkę Darwina na podstawie powyższych źródeł, pomijając rozbiór jego teorii. Zobaczymy wnet, że Darwin łączył w sobie gienijalność umysłu z prostotą serca, skromnością i naturalnością, przymioty, które niestety bardzo rzadko idą ze sobą w parze.

Karol Robert Darwin urodził się w Shrewsbury d. 12 Lutego 1809 roku. Pochodził z bogatej i stariej rodziny mieszczkańskiej, której najbardziej znanym przedstawicielem jest Erazm Darwin, znakomity autor Zoonomii, dzieła, zawierającego zarodki teorii transformizmu. Po dziadku odziedziczył Darwin zamiłowanie do sportu i pracy umysłowej, oraz żywą imaginacyją, która się u obu wyrażała w nieprzewartę skłonności do tworzenia teoryj i uogólnień. Ojciec jego dr Robert-Waring był trzecim synem Erazma i należał do tych ludzi wyjątkowych, którzy przy pierwszym zbliżeniu wzbudzają żywą sympatycją i nieograniczone zaufanie, czem się tłumaczy jego wielkie powodzenie jako lekarza. Przez całe życie swoje zachował Karol Darwin dla ojca najwyższe uczucie miłości i czci. Przypominał sobie zawsze najdrobniejsze szczegóły odnoszące się do jego życia, a mówiąc o nim zaczynał zwykle temi słowy: „Mój ojciec, który był najmędrszym z ludzi, jakich znałem”....

W ósmym roku życia, mianowicie w roku 1817, Darwin oddany został do szkoły w Shrewsbury, gdzie pozostawał rok jeden. „Słyszałem nieraz jak mówiono, że uczyć się z większą trudnością, aniżeli moja młodsza siostra Katarzyna i zdaje mi się, że pod wieloma względami byłem złym chłopcem”. Jednakże już w owym czasie można było obserwować rozwój jego umysłu i budzące się coraz wyraźniej zamiłowanie do historii naturalnej, a zwłaszcza do wszelkiego rodzaju kolekcyj. „Uczyłem się, mówi Darwin, nazw roślin i zbierałem wszelkie przedmioty, jak muszle, pieczętki, numizmaty, minerały. To zamiłowanie do kolekcyj, które stwarza naturalistę systematyka, jeżeli nie przechodzi w maniję lub skąpstwo, było głęboko we mnie wkorzenione i niezaprzeczenie wrodzone, gdyż żadne z rodzeństwa takiej skłonności nie okazywało”.

Drobny fakt, jaki miał miejsce w tym roku, dowodzi, do jakiego stopnia Darwin od lat najmłodszych interesował się zmiennością roślin. „Opowiedziałem, pisze Darwin, małemu chłopcu (zdaje się, że był to Leighton, który stał się w przyszłości bardzo znanym lichenologiem i botanikiem), że mogę wytwarzać tuberozy (*Polianthus*) i pierwiosnki różnokolorowe, polewając je płynnymi barwnikami. Było to, naturalnie, wierutne kłamstwo i nigdy nie zajmowałem się podobnemi rzeczami”.

Od roku 1818—1825 uczył się Darwin do pensjonatu dra Butlera, gdzie uczył się greki i łaciny, oraz nieco geografii starożytniej i historii. Tu okazał się uczniem bardzo miernym, z trudnością przyswajał sobie wiersze łacińskie, okazując natomiast wielkie zamiłowanie do chemii, którą się zajmował pilnie, pomagając starszemu bratu swemu, co mu zjednało w szkole przezwisko *gaz*. Za te swoje uboczne zajęcia był nieraz strofowany przez nauczycieli, zwłaszcza zaś przez przełożonego szkoły, Butlera, a gdy opuścił szkołę z bardzo miernym świadectwem, powiedział mu ojciec: „Zajmujesz się tylko polowaniem, psami i przynosisz wstyd całej rodzinie i sobie samemu”. Widząc, że syn traci w Shrewsbury czas bespożytecznie, dr Darwin odesłał go do uniwersytetu w Edynburgu,

gdzie miał studyjować medycynę. Lecz tu młody Darwin nie mógł przezwyteżyć swego wstępu do anatomii i chirurgii i zamiast uczęszczać do prosektoryjum i kliniki, związał bliższe stosunki z kilkoma miłośnikami nauk przyrodniczych i wraz z nimi zaczął odwiedzać rozmaite towarzystwa naukowe, gdzie miał sposobność przysłuchiwać się rosprowom, które mu do gustu przypadały. W autobijografii swój wyraża Darwin ubolewanie z powodu czasu straconego w uniwersytecie. Lekcje anatomii, zoologii i geologii, z powodu wadliwego wykładu, do tego stopnia zniechęciły go, że postanowił sobie na przyszłość nauk tych unikać.

Pomiędzy nowymi przyjaciółmi Darwina był także dr Grant, starszy od niego o kilka lat. Pewnego razu, podczas przechadzki, dr Grant wyrażał swoje uwielbienie dla Lamareka i jego poglądów na ewolucyjną. „Słuchałem go, mówi Darwin, w milczeniu i, o ile mogę sądzić, słowa jego nie robiły na mnie żadnego wrażenia. Czytałem przedtem Zoonomiją mojego dziadka, która zawiera podobne ideje, lecz i to przeszło bez wrażenia. Być jednak może, że rosprowy i pochwały, oddawane ciągle podobnym hipotezom, pobudziły mnie do bronienia ich w mojem Pochodzeniu gatunków, chociaż w zupełnie odmiennj formie”.

Bardzo ciekawą jest okoliczność, przytoczona w autobijografii, że ojciec Darwina, po tylokrotnych próbach bezowocnych, namawiał go do zostania duchownym, co się młodemu naturaliście wcale nie uśmiechało. Darwin przeczytał był już wprawdzie kilka książek teologicznych i, jak sam się wyraża, nigdy nie wątpił o prawdziwości każdego słowa biblii, zawahałby się jednakże, gdyby mu przyszło potwierdzić wszystkie dogmaty kościoła anglikańskiego. „Zważywszy zapal, z jakim ortodoksi na mnie napadali, pisze z tego powodu, za śmieszne uważam, że miałem kiedyś zamiar zostania księdzem”. W tym bowiem celu udał się nawet do Cambridge w końcu roku 1828, lecz trzy lata pobytu w tem mieście stracił prawie wyłącznie na polowaniu i strzelaniu. Zamiast uczęszczać na wykłady, zapisał się na członka towarzystwa smakoszków, którego celem było wyszukiwanie nieużywanych do-

tań potraw. Próbowano między innymi pieczystego z sokoła, na ostudzenie ich zapalu wpłynęło dopiero spożycie starj sowy.

Wielki wpływ wywarł na Darwina w tym czasie prof. Henslow, z którym rosprowiał ciągle o kwestyjach przyrodniczych i który do pewnego stopnia kierował jego lekturą. Z książek przyrodniczych niezatarty wpływ na działalność późniejszą uczonego wywarły „Opowiadania Humboldta” oraz „Introduction to the study of natural philosophy” Herschela. Podróże Humboldta roznieciły jego fantazyją i Darwin wyraził chęć ujrzenia dalekich krajów. Jakoż udało mu się to szczęśliwie skutecznj dzięki poparciu prof. Henslowa, który wpływem swoim wyrobił mu miejsce na okręcie Beagle. Zadanie tój ekspedycyj polegało na zbadaniu brzegów Patagonii, Ziemi Ognistj, Chili i Peru, oraz kilku wysp oceanu Spokojnego zarówno pod względem geograficznym, jak i przyrodniczym. Ta podróż naokoło świata stanowi epokę w życiu gienjalnego naturalisty i zdecydowała ostatecznie jego karierę. Jak ona wpłynęła na umysł Darwina, dowodzi ta okoliczność, że ojciec jego, który nigdy nie był zwolennikiem frenologii, ujrzawszy go poraz pierwszy po powrocie, wykrzyknął, zwracając się do sióstr jego: „Ależ kształt jego głowy zupełnie się zmienił!” Podczas pięcioletniej podróży naokoło świata umysł Darwina zupełnie dojrzał i wtenczas zaczęła w nim kielkować myśl o przemianie gatunków, myśl, którą ogłosił po powrocie swoim do kraju.

Nie będziemy się wdawali w szczegóły, dotyczące tój podróży, powiemy tylko, że po powrocie do Anglii wydał Darwin cały szereg prac, poświęconych geologii, botanice i zoologii zwiedzonych przez się krajów, zaś ogólne wyniki swoich badań* ogłosił w obszernj pracy p t. „Podróż naturalisty.” Prace te, jako też dzieło, dotyczące powstawania raf koralowych, postawiły Darwina odrazu w rzędzie znakomych badaczów. Najwięcej jednak sławy przysporzyło mu dzieło: „O pochodzeniu gatunków.”

Dzieło to przedstawia owoc 20-letnich przeszło studyjów i rozmyślań, ściśle związanych z podróżą naokoło świata. Fakty zebrane przez Darwina podczas podróży,

a zwłaszcza wykopaliska z Ameryki południowej nie mogły w żaden sposób znaleźć wyjaśnienia w teorii stałości gatunków. Słabe strony tej teorii zniewoliły go do studyjowania podstaw, na których ona spoczywa, a studyja te doprowadziły go jeszcze w r. 1837 do wniosku, że teoria stałości gatunków, jako nieuzasadniona, powinna być w zupełności odrzuconą i zastąpioną przez teorię wręcz przeciwną. Wówczas zajął się Darwin z wielkim zapalem zbieraniem faktów, przemawiających na korzyść teorii zmienności gatunków, zwracając przytem główną uwagę na zmiany, wywoływane przez hodowlę domową (domestykacją). Osiadłszy w Down w roku 1842, Darwin w tymże roku skreślił poraz pierwszy zasady swojej teorii na 35 zaledwie stronicach i dopiero po upływie dwu lat praca jego wzrosła do objętości 230 stronic. Z ogłoszeniem swjej teorii wstrzymywał się wszakże w przekonaniu, że im więcej będzie posiadała faktycznych podstaw, tem lepiej będzie przyjęta. Obawiając się jednak, że z powodu nadwątłego zdrowia nie będzie w stanie dokończyć zamierzonego dzieła, Darwin sporządził testament, w którym prosi żonę, ażeby na wypadek jego śmierci zakomunikowała jego pracę osobie kompetentnej, jak Lyell, Hooker, Forbes lub Henslow, któraby pracę tę wraz z odnośnymi dokumentami jeszcze nie zużytkowanymi lecz uporządkowanymi przez Darwina, drukiem ogłosiła. W ten sposób chciał Darwin pracę swoją wieloletnią uchronić od zagłady.

Od r. 1844 do r. 1856 Darwin żył wyłącznie ukochaną przez się ideją zmienności gatunków. Dopiero w r. 1856 Lyell, który był świadkiem jego usiłowań, namówił go do uzupełnienia sporządzonego w r. 1884 szkicu nowemi zdobyczami, jakimi rozporządzał i ogłoszenia drukiem. Po długim wahaniu Darwin zdecydował się nareszcie i zajął się opracowywaniem swego dzieła, które miało się składać z 4-ch wielkich tomów i zawierać wszystkie spostrzeżenia i doświadczenia, dokonane w ciągu lat dwudziestu, oraz wszystkie znane fakty pro i contra zmienności gatunków. Jednakże gdy po dwuletniej pracy dzieło było zaledwie doprowadzone do połowy, dziwny

zbieg okoliczności nadał planom Darwina zupełnie inny obrót. Mianowicie w r. 1858 otrzymał Darwin od Wallacea, który wówczas bawił na archipelagu Malajskim, manuskrypt studyjum p. t. *On the Tendency of varieties to depart indefinitely from the original Type*, które, według własnych słów Darwina, zawiera tę samą teorię, co jego, z wyjątkiem przykładów i objaśnień. Przeczytawszy rękopism Wallacea, Darwin natychmiast pisał do Lyella (d. 18 Czerwca 1858 r.) co następuje: „Nie widziałem nigdy bardziej uderzającego zbiegu okoliczności; gdyby Wallace miał mój szkic napisany w r. 1842, nie mógłby zrobić zeń lepszego streszczenia. Jego własne wyrażenia przedstawiają tytuły moich rozdziałów. Proszę o odesłanie tego rękopismu, gdyż chociaż Wallace nie pisze mi, że chce go ogłosić, poradzę mu jednak umieścić go w jakimkolwiek dzienniku. W ten sposób cała moja oryginalność, jakkolwiekby ona była, zostanie zniweczona, chociaż książka moja, jeżeli ma jaką wartość, nie powinna na tem ucierpieć, gdyż cała praca polega na zastosowaniu teorii. Mam nadzieję, że szkic Wallacea ci się spodoba i że będę w możności zakomunikować mu, co o nim sądzisz.”

List powyższy, a zwłaszcza ostatnie zdania, charakteryzuje Darwina: kwestyja pierwszeństwa była dlań drugorzędną, szło mu głównie o ogłoszenie teorii. W rzeczy samej, obaj oni, Wallace i Darwin, doszli zupełnie niezależnie do jednakowych wniosków; Darwinowi bezwątpienia należy się pierwszeństwo, gdyż przedmiot zajmował go od 20-tu przeszło lat, lecz Wallace postawił go w położeniu fałszywym przez przysłanie rękopismu, o którego ogłoszenie zresztą go nie prosił. Ta okoliczność była powodem, że Darwin wstrzymał się z ogłoszeniem swojej pracy, chociaż o postępach jego badań wiedzieli w swoim czasie Lyell i Hooker, a Asa Gray, zmarły niedawno botanik amerykański, miał nawet piśmienne streszczenie poglądów Darwina, datujące z roku 1857. Dopiero wskutek usilnych nalegań Lyella i Hookera Darwin dał się nakłonić do ogłoszenia swojej pracy. Przyszło mu to z trudnością, gdyż „myślałem, mówi Darwin w swojej autobiografii, że Wallace

uzna mój sposób postępowania za niewłaściwy; nie wiedziałem wówczas, do jakiego stopnia szlachetny i wspaniałomyślny to człowiek”.

Koniec końcem, po poradzeniu się ze swymi przyjaciółmi, zredagował Darwin streszczenie swojej teorii, które dołączył do rękopismu Wallacea i obie te prace były przedstawione na posiedzenie Towarzystwa linneuszowego, odbytem w dniu 1-y Lipca 1858 roku. Był to najszcześniejszy obrót rzeczy, jaki można było obmyślić, gdyż na tem nie ucierpiała ani zasługa Darwina, ani Wallacea. Nie potrzebujemy dodać, że obie te prace wywarły silne wrażenie na obecnych.

Darwin zachował nazawsze dla przyjaciół swoich Lyella i Hookera głębokie uczucie wdzięczności za rady i poparcie, jakie mu okazali w tych, dlań tak trudnych okolicznościach, czego wymownym dowodem są listy do nich pisane. Gdyby nie starania tych dwu przyjaciół, którzy pracę Darwina znali już od roku 1844, usiłowania jego byłyby może zupełnie stracone, gdyż Darwin rozpoczął już był list do Wallacea, w którym zrzekał się wszelkich pretensyj do oryginalności.

Teorią swoją ogłosił Darwin w całości dopiero w roku 1859, opracował ją wszakże znacznie krócej, aniżeli to poprzednio zamierzał i wydał w Londynie w jednym dużym tomie (zamiast projektowanych czterech) pod tytułem: „O pochodzeniu gatunków”. 1250 egzemplarzy 1-szej edycji roschwytało zaraz pierwszego dnia ukazania się w handlu księgarskim, a wkrótce potem wyczerpaną została i następna edycja (3000 egzemplarzy), która się niebawem ukazała; do roku 1876 w samej Anglii rozeszło się 60000 egzemplarzy. Więcej wagi jednak przywiązywał Darwin do sądu osób kompetentnych, aniżeli do tego objawu zainteresowania się publiczności, objawu wielce wymownego wobec specjalnej treści dzieła. Darwinowi zależało szczególnie na uznaniu Lyella, Hookera, Graya i Huxleya, którzy stali na czele umiejętności przyrodniczych. Ciekawą jest okoliczność, przytoczona przez Huxleya w osobnym rozdziale, dołączonym do dzieła Franciszka Darwina, że Lyell, przyjąwszy po-

glądy Darwina, nie mógł się pogodzić z konieczną konsekwencyją teorii, a mianowicie z małpiem pochodzeniem człowieka. Sama myśl o czemś podobnem przejmowała go wstrętem. Hooker był nawróconym jeszcze przed ogłoszeniem teorii, zaś Asa Gray był więcej aniżeli nawrócony, — stał się bowiem jednym z najzarliwszych obrońców teorii Darwina w Stanach Zjednoczonych. Co się zaś tyczy Huxleya, to ten przyobiecał Darwinowi bronić go przed napaścią, jakiej się spodziewano ze strony ortodoksów i ogłosił w Timesie artykuł pełen uwielbienia dla Darwina. Wkrótce przyłączyli się do zwolenników teorii Darwina i inni znakomici uczeni, jak: John Lubbock, Watson, Bentham i Quatrefages, niewspominając już o Wallace, który się z zachwytem o tej teorii wyrażał. Nie brakło również i zaciętych przeciwników, pomiędzy którymi naturalnie, większości, jako niekompetentnych, nie bierze się pod rachubę. Z poważnych przeciwników wypada przytoczyć znakomitego naturalistę amerykańskiego Agassiza, którego krytyka jest taką, jaką być powinna krytyka ludzi szanujących się wzajemnie — poważna pod względem treści, grzeczna pod względem formy. Również wrogimi dla poglądów Darwina okazali się Sedgwick, Harvey, Wollaston, Henslow i inni. Spomiędzy krytyk nieprzyjaznych, pozbawionych znaczenia naukowego, przytoczymy dwie, napisane przez dygnitarzy kościoła: Haughtona i Wilberforcea. Krytyka pierwszego była krótka, wzdurliwa, Wilberforcea zaś humorystyczna. Ten ostatni nie zadowolnił się artykułem jadowitym, pełnym błędów wszelkiego rodzaju, a umieszczonym przezeń w Quarterly Review, lecz jeszcze skorzystał z zebrania Towarzystwa brytyjskiego, ażeby napaść na Darwina i jego teorię. Mowa jego, zabawna, zgryźliwa, lecz pusta nie obeszła się bez wycieczek osobistych; między innymi zapytał on Huxleya, czy to przez dziadka czy babkę uważa się za spokrewnionego z małpą, na co tenże odpowiedział, że chociaż nie o tem nie wie, pokrewieństwo takie bynajmniej go nie obraża, gdyż wolalby mieć za przodka małpę, aniżeli człowieka, wtrącającego się do kwestyj, na których się wcale nie zna.

Odpowiedź ta wzbudziła ogólną wesołość i biskup oddalił się pobity. Ciekawym jest list napisany do Darwina przez kanonika Kingsleya: „Już oddawna, obserwując wzrost roślin i zwierząt domowych przestałem wierzyć w dogmat stałości gatunków. Według mego zdania szlachetniej jest mniemać, że Bóg stworzył istoty, mogące się rozwijać zależnie od czasu i miejsca, aniżeli myśleć, że musi On uzupełniać w miarę potrzeby braki, pozostawione przy akcie stworzenia”. Wobec nieprzyjaznego stanowiska duchowieństwa głos powyższy przytaczamy z całym uznaniem dla jego autora.

Zaraz po ogłoszeniu drugiego wydania „Pochodzenia gatunków” zajął się Darwin opracowaniem oddzielnych kwestyj, poruszonych w tem dziele. Rezultatem tych badań była praca pod tytułem: „Zmienność roślin i zwierząt pod wpływem kultury“ (1868), poczem nastąpiły inne dzieła, jak: „Pochodzenie człowieka“ (1871), „Wyraz uczuć u człowieka i zwierząt“ (1872) i t. d. Te i tym podobne prace, których spis i treść znajdzie czytelnik w artykule prof. Wrzeźniowskiego, przedstawiają po większej części tylko wyjaśnienie i uzupełnienie poglądów, wypowiedzianych w dziele „O pochodzeniu gatunków“.

(dok. nast.).

S. Groszlik.

O SOLFATARACH BOCZNYCH.

(Wyjątek z podróży geologicznych Ignacego Domeyki po Andach Chilijskich).

(Dokończenie).

Zaspokojona już tedy była ciekawość moja; a, jak się to zdarza często człowiekowi po dopięciu celu, myśl stygnąć poczęła, ciało nad nią brało panowanie; uczulem zmęczenie, suchość w gardle, ciężki oddech i czczość wewnętrzną. Czas naglił do powrotu.

Jeżeli iść w górę, unikać dołów i miałkiego gruntu, pod którymi kryły się para i zarzewie, stąpać po kamiennych wywrotach, było mozolną pracą, o wiele trudniejszą teraz było i bardziej uciążliwą sprawą schodzenie i przeskakiwanie z wyżej położonych brył na niższe. Ślizgały się stopy, grzęzły w sypkich a gorących okruchach skały osłabione nogi, gdy się nieogłędnie do jakiej, pod kamieniem ukrytej, fumaroli zbliżało. Słońce paliło od góry, para wodna buchala z tysiąca otworów, powietrze siarczanym gazem było przesiąknięte. W jednym zmylnym kroku upadłem na płytę ciepłego trachitu i dalej już iść nie mogłem.

Nie wiem, czy to był sen, czy może zemdlecie, dosyć, że słońce już zaszło było za góry, kiedy chłodny wiatr orzeźwił mię, poczem już prędszym i pewniejszym krokiem poszedłem, niewiedząc dobrze w jakim kierunku. Przed zmierzchem jeszcze znalazłem się na niezbyt stromej spadzistości, z której, jak mogłem, spuściłem się, strącając za sobą walące się z kurzawą ułamki kamieni. Był jeszcze do przebycia bystry strumień zimnej wody, z którego szczęśliwie wyniósł mię zmoczonego po biodra koń, zostawiony na brzegu przez moich przewodników.

O jedynastej w nocy dojechałem do ogniska, koło którego rozmawiali spokojnie moi służący i przewodnicy, mając mnie za straconego. O świcie począł śnieg padać i zatrzymał mnie przez dwa dni w dolinie Valle de los Jirones.

Trzeciego dnia śniegi stopniały; bez trudności przejechałem na południowo-zachodnią stronę góry Descabezado, aby obejrzeć drugą połowę solfatary, na jój zachodnim krańcu. Przewodnicy powiedli mnie dość bezpieczną drogą, przechodzącą przez grzbiec góry między dwoma jój na szczytach wyniosłemi kraterami, Descabezado Orande i D. Chico. Na przejściu tem zwanem Puerta de la Iglesia istnieje mała równina; na niej na 2 600 metrów nad poziomem morza, okrągłe jezioro, wiele nagromadzonej lawy i dziwnego kształtu skał wulkanicznych. Na tej wysokości (3 Lutego) topniały jeszcze świeżo napadłe śniegi, dawniejsze zaś, nawpół zlodowaciałe, poczynają się o parę-

set metrów wyżej i dochodziły do obu kraterów. O czterysta metrów niżej znajduje się wygodna przystań dla podróżnego, zwana Potrero Meneses, najwyższe w tych górach pastwisko, na którym, jak mi powiadali stróże pasącego się bydła, zupełnie wypalona została trawa od nowego przed trzema miesiącami wulkanu. Tu noc miałem spokojną. Nazajutrz przed południem zatrzymałem się na północno-wschodniej pochyłości Descabezado, skąd od strony Cerro Azul mogłem już objąć jednym rzutem oka cały obszar solfatary.

Począłem od zmierzenia wysokości do jakiej pod szczytem Descabezado Wielkiego spuszcza się jego pyszny lodowiec, napół przezroczysty, koloru blade zielonawego, miejscami przechodzącego w błękitnawy, mający 3 do 4 metrów grubości. Tu zawieszony i osłonięty od słońca barometr mój¹⁾ wskazywał 545,9 mm, termometr przy nim +12,8°, termometr na powietrzu w cieniu +9,5°, co względnie do obserwacji o tejże godzinie w Santiago (znanej wysokości nad poz. morza), daje na linią nieopniejących lodów, od południowo-wschodniej strony, 3453 metrów wzniesienia nad poziom morza; szczyt zaś góry według Pisisa ma 3885 m wysokości.

Pominę resztę szczegółów tej mojej geologicznej wycieczki; wracając tylko do solfatary wspomnę, że patrząc na nią z punktu, na którym mnie ów lodowiec zatrzymał, widzimy ją na całej przestrzeni, podobną co do budowy, kształtu i powtarzających się na niej parowych wybuchów, do wschodniej części, którą w pierw opisałem. Najbardziej wyniosła jej część przypada w miejscu, gdzie się najbliższej schodzą dwie góry, a od tego punktu spuszcza się ona w dwu przeciwnych kierunkach, to jest od wschodu, jakem powiedział, na dolinę Vegas de San Juan; od zachodu na podobną, zwaną Placilla, mało co wyższą od poprzedniej. O jakie sto metrów ponad wyższą częścią solfatary widać na powierzchni Cerro Azul niewielką czarną wypukłość, z której dobywa się chwilami para rospływająca się w powietrzu; o tyleż mniej wyżej, drugą jesz-

cze podobną, z której dnia tego nie dobywały się pary; zresztą cała ta góra od strony północnej była naga i aż do szczytu bezśnieżna.

Po pochyłości góry Descabezady zjechałem do parowu, który ją oddziela od solfatary i tymże parowem, nie bez trudności, zdołałem osiągnąć do zachodniego końca tej ostatniej, obejmującej tu daleko większą przestrzeń niż na wschodniej dolinie. Mniej silnie występuje tu działanie gazu i pary wodnej; na mniej licznych punktach ukazują się ostrokrężne wybuchy, są one rzadsze, ale gwałtowniejsze. Jednemu z nich byłem obecny, kiedy wytrysk pary cisnął wysoko do góry kamieniem i utworzył w powietrzu wirujący obłoczek.

W dziesięć lat później, dnia 14 Lutego 1857 r. zwiędziłem poraz drugi tę solfatary, a to dla zbadania jej rozwoju i zmian jakimby uleż mogła. Prostsza drogą zbliżyłem się do niej od strony zachodniej.

Znalazłem ją cichszą i spokojniejszą. Nie było już na niej silnych wytrysków pary, a w powietrzu siarzaną woni. Kształt i wysokość wału mało się zmieniły, ponikły tylko na wyższych krawędziach wydźwgnięte kamienie, a wyziewy parne nie podnosiły się daleko w powietrze, ale raczej słały jak dym po gasnącym pożarze. Cały bok południowy góry Descabezado, który za czasu pierwszej mojej podróży był ze śniegu ogołocony od ciepła solfatary, teraz był prawie od dołu nim pokryty; na północnym stoku Cerro Azul, ponad solfatary, łatwo było dostrzedz, na dwu wspomnianych w pierwszej podróży punktach, poczerniałe kupy kamieni, ale nie było już na nich śladu dobywającej się pary.

Ludzie, których w tej podróży napotykałem i stróże trzód pasących się na niedalekiej łące, jednozgodnie zapewniali mnie, że od trzech lat ten, jak oni nazywali, nowy wulkan zaniemiał zupełnie i żadnego huku ani silnych słupów dymu nie wyrzucał, tylko czasem ożywał się, kiedy wichur i burza zawyły na Portezuelo; wtedy i w powietrzu czuć było zapach płonącej siarki.

Z spostrzeżeń geologicznych nadmienię tylko o tworzeniu się i składzie zlepieńców (konglomeratów), które solfatara zostawia

¹⁾ Fabryki Buntena.

po sobie, mających właściwe swoiste cechy. Do składu ich wchodzi głównie bryły i odłamy nawpół zwietrzałych lub twardych, dobrze zachowanych trachitów, gliniasta zaś masa stwardniała, która je spaja i zlepia, pochodzi z rozkładu i zwietrzenia tychże samych brył trachitowych, które na miejscu, działaniem pary gorącej, przesiąkniętym kwasem solnym i siarkawym zaokrągliły się, zachowując na niektórych kątach i krawędziach znak działania ognia; cały zaś pokład zlepieńca tworzy masę nieforemną, nieuwarstwioną, mającą kształt solfatar, której początek swój zawdzięcza.

Cechy te tworzącego się z dopiero opisaną solfatarą zlepieńca, posłużyły mi do zwrócenia uwagi na podobieństwo co do składu i zewnętrznego kształtu konglomeratu, ukazujące się na innych miejscach tychże gór, kiedy poraż trzeci zrobił do nich wycieczkę w r. 1875.

Teraz znalazłem solfatarę Cerro Azul zupełnie już wygasłą; nie widać już było na niej najmniejszego śladu wyziewów gazu czy pary wodnej. Był to już tylko zimny czarnobrunatny nieforemny pokład zlepieńca, miejscami głębokimi poryty rowami; tu i owdzie potworzyły się na nim głębsze szczyrby i otwory, wogóle wszakże mało co w swojej pierwotnej formie okazywał on zmiany.

Wracając z tej mojej ostatniej do tych gór wyprawy, spostrzegłem tegoż samego składu i kształtu, na tejże samej mniej więcej wysokości, co opisana dopiero solfatarą, dwa pokłady zlepieńca na zachodniej pochyłości góry Descabezado i jeden na zachodnim podnóżu Cerro Azul, świadczące o dawniejszych tu wygasłych solfatarach, w epoce zapewne późniejszej od czasu, w którym zamknęły się wyższe góry tych kraterów.

KILKA SŁÓW JESZCZE

o dwu solfatarach bocznych

CHILLAN i TINGUIRIRICA

różniących się nieco od poprzedniej.

O jeden stopień szerokości geogr. od Cerro Azul, dalej na południe, leży wulkan

Chillan (Cerro Nevado de Chillan) podobnie jak Descabezado, nie na samej linii rozdziału wód na Andach Chilijskich, ale nieco ku zachodowi od niej odsunięty. Wulkan ten nie jest stale czynny; od wielu lat nie dawał ze swego krateru żadnego śladu wyziewów ani wybuchu. Zwiedziłem tę górę w r. 1847, wracając z mojej wycieczki do Cerro Azul.

Na grzbiecie góry owej, o tysiąc metrów mniej więcej poniżej krateru, znajduje się od niepamiętnych czasów otwarta boczna solfatarą, różniącą się składem, budową i zewnętrznym ustrojem od poprzednio opisaną Cerro Azul. Wydaje się ona nazewną jakby wydeciem (empouillement) czarnej skorupy obsydyjanowej. Na jej środkowej części znajduje się wiele ciasnych, nieforemnych otworów, 30 do 40 centymetrów średnicy mających, z których ciągle a powoli dobywa się para wodna, mająca woń kwasu siarkawego i chlorowodoru, brzegi zaś każdego otworu, aż do pewnej głębokości, pokryte są bladeżółtawą, przezroczystą siarką krystalizowaną w igły i cienkie blaszeczki tak wątle, że za dotknięciem w pyłek się rozsypują. Z niektórych tylko otworów gaz ciepły wychodzi bez widocznej pary. Dokoła tej podziurawionej części solfatar, widać żuzłowate masy i zlepieńce z obsydyjanu i zgęszczonej siarki złożone, a opodal, pokład zwietrzały, ziemnego złożenia, podobny do kaolinu skały, przesiąkniętą siarką i poprzerzynaną żyłami prawie czystej wydzielonej siarki. Dodać na koniec winienem, że w pobliżu tej solfatar, która dziś jako dobra kopalnia siarki jest użytkowana, widać na powierzchni góry porozrzucane bryły i ułamki konglomeratu i czystszej obsydyjanu, dowodzące, że ta dziś spokojna solfatarą była groźniejszą, ciskającą niegdyś kamienie.

Solfatarą ta leży na południowo-wschodniej pochyłości góry, od której szczytu schodzą, latem nawet spadające śniegi; ukazuje się też lodowiec opodal na tej samej prawie wysokości co solfatarą, a o kilkadziesiąt metrów pod nią wychodzi z pieczary na dolinę Aguas Calientes bystry strumień ciepłej wody, która o 300 metrów

od swego źródła podnosi termometr do $+75^{\circ}\text{C}$ ¹⁾).

O trzy czy cztery kilometry od tejże solfatarzy, na zachodnim boku góry, a na wysokości dochodzącej do 1700 metrów nad poziomem morza, niedaleko od uczęszczanych dziś licznie kąpiel i źródeł mineralnych siarczanych, istnieje nieco odmienną natury inna solfatarza, nacechowana wielką różnorodnością pary i gazów biorących w niej początek. Tu na przestrzeni paruś metrów ukazują się źródła wód wydających silną woń siarkowodoru, jakoteż znaczną ilość dwutlenku węgla i nieco azotu. W pobliżu nich skała, miejscami gorąca, wyrzuca ze szczelin gaz siarkawy i parę wodną; opodal zaś, w skale przetworzonej na mialką i gliniastą masę, zapewne skutkiem wzajemnego na siebie działania wymienionych gazów, tworzy się osad siarki. Tuż z głębszych otworów dochodzi szmer wody wracającej, a na powierzchni tryskają smugi gęstej pary, oraz krople kwaśnej i słonawej wody. Na temże miejscu, zwanem Los Fondos (kotły) widać z dawnych czasów potworzone konglomeraty, podobne, choć mniej liczne, jak i na solfatarze Cerro Azul.

Solfatarza Tinguiririca jest jedną z najdawniejszych solfatar bocznych na zachodniej pochyłości Andów na linii najwyższych w tym łańcuchu szczytów wulkanicznych. Leży ona na południowo-zachodnim podnóżu wulkanu Tinguiririca (zwanego też Cerro de Asufre) o 1750 — 60 metrów poniżej szczytu tej góry, której wysokość dochodzi do 4476 m nad poz. m.

Wulkan ten wygasł od niepamiętnych czasów, solfatarza zaś jego podobna jest do tych, jakie istnieją na wulkanicznej górze Chillanu. Solfatarza to stała, nieustannie wydzielająca z siebie parę wodną i gaz siarkowy, ale spokojnie, bez silnych wybuchów. Kiedym ją zwiedzał w r. 1861, przedstawiała ona masę nieforemną białej, żółtawej skały, z zewnętrznych charakterów i składu podobnej do jakiegoś kaolinu, pochodzącego z preistoczenia skał feldspatowych,

¹⁾ Nie zdołałem zmierzyć wysokości, na jakiej znajduje się ta solfatarza, z powodu przypadku, w którym tegoż dnia barometr mój został stłuczony.

lecz zawierającej w sobie 10 do 12 procentów wody. Na przestrzeni nieprzechodzącej stu metrów od wschodu do zachodu, widzimy w tej masie otwarte fumarole; każda z nich tworzy otwór od 6 do 8 cm średnicy mający, którego wewnątrz i brzegi pokrywa w cienkie blaszki i igiełki krystalizowana siarka, ale mniej jeszcze niż na solfatarze Chillanu wydzielający parnych wyziewów. Termometr przy samych otworach dochodził do $+88^{\circ}\text{C}$, zanurzony zaś o 4 decymetry głębiej, podnosił się do $+90^{\circ}\text{C}$. Gwałtowny wicher powstały o południu nie okazał najmniejszego wpływu na pomnożenie dobywającej się pary ani siarczaną woni. Masa ziemna otaczająca otwory te przesiąknięta jest wskroś cząsteczkami siarki; główny jednak pokład kaolinowej masy, służący dziś do eksploatacji siarki, odległy jest o 50 metrów od owych wyziewów, w miejscu, gdzie teraz już nie widać otworów, ani śladu dobywania się gazów, a tylko grunt zimny, poprzerzynany żyłami czystej siarki, stanowiący mieszaninę z nią zwietrzałej skały. Skała ta, jakem powiedział, biała i miejscami żółtawsza, prawie jednolita, ziemista, nie okazuje w odłamie śladu pierwotnej swjej budowy, a jest nie czem innym, jak preistoczoną masą trachitu, ukazującego się na powierzchni góry i należącego do dawnych wulkanicznych skał andyjskich.

Ignacy Domeyko.

OBSERWACYJA TRĄBY POWIETRZNEJ.

Wiadomo, że teoryja powstawania wirów powietrznych, stanowi obecnie kwestyją sporną, o której niejednokrotnie mieliśmy sposobność wzmiankować, ostatnio zaś na str. 142 *Wszechświata* z r. b. Z tego względu szczególne zajęcie budzą doświadczenia (*Wszechśw.* z r. z. str. 321 i 377), mające na celu sztuczne odtworzenie trąb powietrznych i wodnych, które stanowią szczególny tylko przypadek wirów, niemniej ciekawe

są jednak i bezpośrednio obserwacje tych zjawisk, jak one rzeczywiście w przyrodzie zachodzą. Nielatwo wszakże nastreżyc się mogą warunki, któreby dały możliwość widzenia trąby zbliżonej i rozejrzenia jej przebiegu. Dlatego powtarzamy tu według „La Nature” obserwację p. H. Gilberta, profesora szkoły municypalnej Colbert w Paryżu, wraz z doskonale przez niego wykonanymi rysunkami całego zjawiska, które notatce jego nadają cechę dokładnego dokumentu. Przytaczamy tu główną treść opowiadania p. Gilberta wedle własnych jego słów. „W niedzielę, 13 Ma-

cię jego przyczyny; atmosfera wciąż była doskonale przejrzystą, a krajobraz, jakkolwiek zupełnie płaski, nie przedstawiał nic szczególnego. Jednakowoż w punkcie A dostrzegliśmy ruch wirowy, nadzwyczaj gwałtowny, na drodze piaszczystej pył i różnego rodzaju okruchy wydawały się pociągnięte w ruch obrotowy bardzo szybki, a wir przybrał wtedy postać wyraźną, jakby wielkiego lejka umieszczonego w naturalnym swym położeniu. Piasek, porwany ruchem wirowym, rozlewał się na obwód wiru, co sprawiało wrażenie jakby się do obłoków wzbijał.

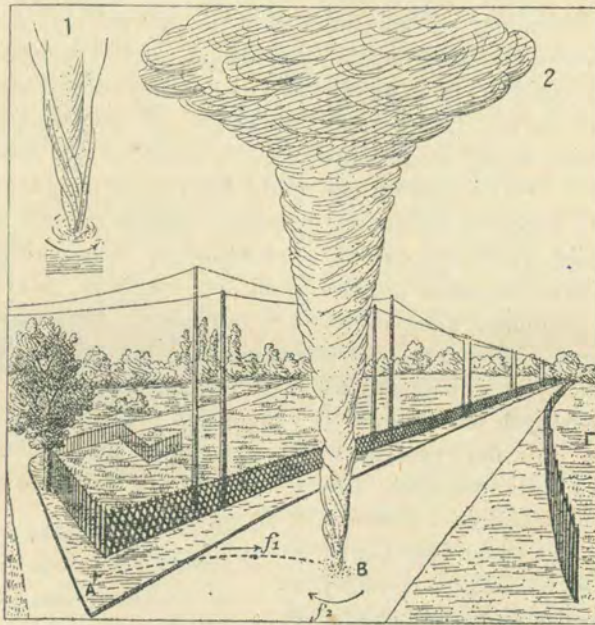


Fig. 1 i 2. Widok ogólny wiru, obserwowanego 13 Maja r. b. na polu Vincennes.

Fig. 1. Początek trąby.

Fig. 2. Trąba w pełni rozwoju.

ja r. b., około godziny 3½ po południu, wraz z kilku członkami swój rodziny znajdowałem się na polu manewrów wojskowych Vincennes przy zbiegu dróg prowadzących do la Ferme i la Faisanderie, upał był przynębiający, niebo zupełnie czyste i powietrze spokojne. Przybywszy na odległość 5 do 6 metrów, od miejsca oznaczonego głoską A na rysunku (fig. 1 i 2), usłyszeliśmy szmer wyraźny, osobliwy, dający się porównać z szumem obracającego się, olbrzymiego bąka, co wydawało się tem dziwniejszem, że nic nie pozwalało uchwycić

Wymiary pozorne wiru wzmagaly się dosyć szybko przez bezustanny dopływ pyłu, który, wznosząc się stopniowo po drogach szrubowych, zebrał się wreszcie w wysokości 20 do 25 metrów w obłok nieprzezroczysty postaci kulistej (fig. 2).

Oprócz tego jednak wir ulegał też, wraz z górną chmurą, ogólnemu ruchowi postępowemu, bez porównania wszakże wolniejszemu aniżeli ruch wirowy; trąba przesuwała się w całości bez żadnego wyginania, co przypisać można bądź zupełnemu spoko-

jowi atmosfery otaczającej, bądź też bardzo powolnemu przesuwaniu się wiru.

Trąba przedstawiana na fig. 2 trwała trzy lub cztery minuty, conajwyżej. Gdy przybyła do B, koniec jej zaczął się kolyssać w kierunku pionowym, jakby podskakiwał; opuścił wreszcie zupełnie powierzchnię gruntu i znikł, a wraz z nim i trąba. W górze pozostała tylko mgła niewyraźna, która z kolei zwolna się rozplynęła. Na rysunku (fig. 2) strzałka f_1 wskazuje kierunek przesuwania się, strzałka f_2 ruch obrotowy wiru.

W kilka chwil później zjawił się w punkcie D (fig. 3) drugi lejek, z którego wytworzył się wir mniejszy od poprzedniego i dosyć żywo przebiegł drogę DE, — było to wszakże tylko zjawisko efemeryczne. Ina-

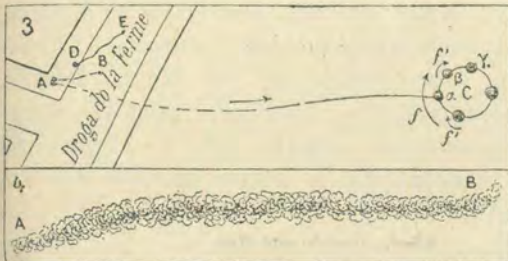


Fig. 3. Drogi przebieżone przez wiry.

Fig. 4. Ślad wiru na gruncie piaszczystym.

częj znów działo się z wirum trzecim i ostatnim, który powstał prawie w tymże samym punkcie A i rozpoczął szereg opowiedzianych już objawów; obłok wszakże kulisty był mniej wyraźnie widoczny. Natomiast wir ten trwał dłużej i opisał znacznie szerszą drogę AC, mającą przynajmniej 100 m długości; przy końcu zaś swego istnienia, które trwało pięć do sześciu minut, okazał osobliwe zjawisko podziału. W punkcie mianowicie C koniec trąby zaczął podskakiwać, a nagle w miejsce niego wytworzyło się pięć lub sześć lejzków mniejszych, które się rozłożyły na okręgu o kilku metrach średnicy. Każdy z tych lejzków wirował w tymże samym kierunku, co trąba, z której powstały, a wszystkie razem obiegały wzdłuż okręgu, po którym były rozmieszczone, prostoliniowy zaś ruch postępowy ustał. Po upływie kilku sekund końce zaczęły pod-

skakiwać, wzniosły się w górę i znikły, a wszystko wróciło do porządku.

Aby ocenić temperaturę gruntu w miejscu, gdzie zjawiska te się rozpoczęły, przyłożyłem rękę do piasku i doznałem wrażenia chłodu, co może dać pojęcie o tej temperaturze. Rozpatrzyłem następnie ślad pozostawiony przez pierwszą trąbę, grunt okazał się bezładnie porysowanym w pasie wyraźnie odgraniczonym, o szerokości kilku centymetrów, na zewnątrz zaś tego rowka nie można było dostrzedz śladu jakiegokolwiek ruchu piasku, któryby dowodził ciągnięcia go ku osi wiru. Dodać wreszcie należy, że przez wystąpienie tych zjawisk stan ogólny atmosfery zakłóceniu wyraźnemu nie uległ¹⁾.

Opis powyższy, jak widzimy, przedstawia niektóre szczegóły ciekawe i daje dokładny obraz zjawiska, którego uchwycić nie pozwalają drobne wiry, zjawiające się często w lecie na naszych drogach. Przy tej sposobności przypominamy, że szpalty naszego pisma otwieramy chętnie dla dostrzeżeń zjawisk przyrody, łaskawie nam przez czytelników naszych nadsyłanych.

T. R.

SPÓŁKA RYBY

Z UKWIAŁEM.

W ostatnich latach poznano kilka nadzwyczajnie ciekawych spółek bijologicznych pomiędzy różnemi, często bardzo odległemi od siebie formami zwierząt, do najbardziej zaś interesujących należy spółka życiowa skorupiaka, zwanego pustelnikiem (Pagurus Bernardus) z ukwiałem czyli aktynią, z gatunku Adamsia palliata. O spółce tej mieliśmy sposobność przed kilku laty opowiedzieć czytelnikom Wszechświata¹⁾. Pod nazwą spółki życiowej pojmujemy, jak sobie zapewne czytelnicy przypominają, spółzycie dwu lub kilku osobników, należących do różnych gatunków zwierząt i wy-

¹⁾ Patrz Nr 43 Wszechświata z r. 1883.

świadczających sobie wzajemne przysługi. Ze względów ogólnobijologicznych przykłady takich spółek życiowych wielkiej są wagi; są one dowodem znakomitego przystosowywania się wzajemnego pewnych gatunków do warunków czysto bijologicznych.

W ostatnim numerze czasopisma „Zoologischer Anzeiger” (Nr 278), dr C. Ph. Sluiter z Batawii opisał nowy, dotąd całkiem nieznan fakt współżycia pewnych gatunków ryb morskich z ukwiałami. Ukwiały należą, jak wiadomo, do gromady polipów, do typu zwierząt jamochłonnych, spółka więc ta tembardziej jest ciekawą, że wstępują w nią gatunki, należące do tak odległych od siebie typów zwierzęcych, jak kręgowce i jamochłonne, a obserwatorowi, posiadającemu akwaryjum morskie może dostarczyć wiele materiału do obserwacji.

W spółkę tę wstępuje pewien gatunek ryb z rodzaju *Trachichtys* czyli *Amphiprion* (*T. tunicatus*) z kilku gatunkami większych, zwrotnikowych ukwiałów. W zatoce Batawii dr Sluiter znajdował często kilka gatunków dużych ukwiałów, z rodzaju *Actinia*, które szerokimi swymi podstawami, barwy jasnolilijowej, przyczepiają się na nieznacznych głębokościach do polipników martwych. Ciało ukwiałów jest walcowate, na wierzchołku opatrzone, jak zwykle, otworem gębowym, który dookoła otaczają bardzo liczne ramiona, mające po 2 cm długości, barwy jasnej, żółtawofioletowej; wierzchołek każdego ramienia jest ciemnofioletowy. Pomiedzy owymi ramionami, wyciągniętymi i w wodzie rozpostartymi, napotkać można bardzo często dwie, trzy lub więcej małych, pięknie ubarwionych rybek, które swobodnie przepływają pomiędzy ramionami ukwiała. Rybki te, do 5 cm długości mające, są wspaniale ubarwione: na tle pomarańczowożółtem przechodzą trzy dosyć szerokie, srebrzystobiałe poprzeczne przepaski, otoczone czarnym brzegiem; pletwy są także białe z czarnym rąbkami.

Ukwiały, podobnie jak inne jamochłonne, opatrzone są na ramionach licznymi organami parzącymi, t. j. szczególnymi pęcherzykami, które zawierają wewnątrz jadowitą ciecz i którymi zwierzę obrzuca, niby

strzałami zatrutymi, ciało nieprzyjaciela. Otóż, rzecz ciekawa, że ryby czują się jak najlepiej i jaknajbezpieczniej pośród owych ramion ukwiała, pokrytych tysiącami pęcherzyków parzących. Widać, jak bezustannie przepływają pomiędzy ramionami, dotykając ich tylko bardzo lekko i delikatnie i dlatego bez wszelkiej dla siebie szkody. Widocznie ukwiał odróżnia dobrze ruch ryb od ruchów innych zwierząt; jeśli bowiem jakimś przedmiotem, np. łyżeczką, naśladujemy ruch ryby i delikatnie przesuwamy przedmiot ten pomiędzy ramionami, te ostatnie nie stawiają żadnego oporu; lecz jeśli tylko poruszymy przedmiot ten silniej, jeśli szarpniemy nim nieco ramiona, chwytają one przedmiot, zewsząd go otaczając.

Zachodzi teraz pytanie, jakież pożytek osiągną obie strony z tej oryginalnej spółki? Ryby zyskują oczywiście tę korzyść, że przebywając pomiędzy ramionami ukwiała, zabezpieczają się od napaści innych, większych ryb. Dr Sluiter hodował wyżej wspomniane gatunki ryb w akwaryjum i przekonał się, że ilekroć nie było w akwaryjum ukwiałów, stawały się one ofiarą innych, większych gatunków. *Trachichtys* szuka też niekiedy schronienia w innym jakim miejscu, np. pomiędzy gałązkami polipników, a nawet czasami pomiędzy kolcami niektórych szkarłupni, ale te kryjówki nie są zupełnie bezpieczne. Gdy w akwaryjum znajdują się ukwiały, rybki za najmniejszym niebezpieczeństwem rzucają się w objęcia ramion ukwiała, szukając tam ukrycia. Stamtąd też żadna większa ryba ich nie wydobędzie, gdyż obawia się niebezpiecznych ramion, które są pełne parzących pocisków. Gdy pragniemy schwytać rybkę ręką, ucieka ona jaknajprędzej do „gęstwiny ramion”, a gdy ukwiał wyjmujemy z wody, ryby wolą raczej dać się schwytać wraz ze swoim współnikiem, niż pozostać w samotności i narażać się na śmierć niechybłą. Dlatego też łatwo jest łowić ryby wraz z ukwiałami.

Rybki otrzymują także pożywienie przez pośrednictwo ukwiału; chwytają one kawałki pokarmu, rzucając umyślnie ukwiałowi lub przynajmniej oskubując go, zanim wpada do jamy gębowej; oprócz tego zjada-

ją odchody wyrzucane z jamy pokarmowej ukwiała.

Inny podobny wypadek spółki zauważył dr Sluiter pomiędzy ukwiałem z rodzaju *Bunodes* i innym gatunkiem *Trachichtys* (T. Clarkii). I ta rybka jaskrawo jest ubarwiona, ma 8 cm długości i pływa swobodnie pomiędzy dosyć długimi ramionami ukwiała. U rodzaju *Bunodes* ramiona są dłuższe i posiadają wierzchołki fioletowe, a podstawa ciała jest błękitnoszara, z prawidłowo ułożonymi brodawkami. Ciekawą jest scena, gdy rzucamy większy kawałek mięsa do wody, w pewnej odległości od ukwiała. Ryba, spostrzegłszy łup wypływa ze swego ukrycia, chwytą go, lecz w tejże chwili ukwiał otacza łup ramionami i wciąga do paszczy, a ryba przez ten czas skubie włókienka mięsne.

Widzimy zatem, że ryby osiągnęły rzeczywistość wielką korzyść ze spółki z ukwiałem; znajdują pomiędzy jego ramionami bezpieczne schronienie i mogą się od czasu do czasu zdobyć ukwiała pożywić. Ukwiał zyskuje na tej spółce znacznie mniej, ale w każdym razie nie bez zupełnej korzyści wstępuje z rybą w tę spółkę życiową. Przedewszystkiem bowiem, przepływając bezustannie pomiędzy ramionami ukwiała, ryba sprawia prąd wody, dla współnika jej bardzo pożyteczny, a nadto ryba sprowadza często zdobycz, która znajduje się w zbyt wielkiej od ukwiała odległości, aby mogła być przez niego samego schwytana.

Józef Nussbaum.

KRONIKA NAUKOWA.

ASTRONOMIJA.

— Huk towarzyszący spadkowi meteorytów uważano dotąd w ogólności za następstwo ich eksplozyji czyli rospadania się na części drobniejsze wskutek uderzenia o zgęszczone powietrze. Zaczęto jednak podejrzewać o samą rzetelność faktu pękania meteorytów, zwłaszcza, gdy zdołano przez teleskopy dojrzeć, że bolidy czyli kule ogniste, dające na pozór wejrzenie bryły jednolitej, stanowią w rzeczywistości roje drobnych bryłek, już zatem jako takie zbiorowiska przybywają z przestrzeni

światowych. Należało zatem postarać się o inne tłumaczenie tego huku, który zresztą słabo tylko przypomina strzał armatni, porównywano go bowiem raczej do turkotu grzmotu lub toczącego się pociągu. W niedawno ogłoszonej pracy „O przyczynach detonacji bolidów i aerolitów“ tłumaczy Hirn wątpliwą ich eksplozyją jedynie jako następstwo szybkiego biegu drobnych tych ciałek niebieskich przez naszą atmosferę. Kula wybiegająca ze strzelby wywołuje świst, szybkość jej bowiem wynosi tylko do 500 metrów; świst ten pochodzi stąd, że powietrze zagęszczane przed pociskiem przepływa po jego bokach do powstającej za nim próżni. Błyskawica w ciągu milionowej części sekundy przebiega drogę wynoszącą przeszło milę, wywołując przez to na swój drodze temperaturę 4 — 6000°, czem się tłumaczy objawy zarówno światła jak i głosu. Gdyby kula armatnia podobną prędkość przedstawiała, jużby nie syczała, ale wydawałaby grzmot a nawet błyskawicę, musiałaby bowiem ulegać spalenięciu. Meteoryty nie posiadają wprawdzie szybkości tak wielkiej, prędkość ich jednak 40 — 60 km wystarcza już do wywołania wysokiej temperatury nawet w powietrzu bardzo rozrzedzonym, wzbudzenie bowiem ciepła nie zależy od bezwzględnej gęstości powietrza, albo od szybkiej zmiany tej gęstości; wywiązywanie zaś ciepła tłumaczy świecenie, oraz odrywanie i ulatnianie się drobnych cząsteczek, które powoduje rozwój ogona. W wysokości bardzo znacznej, gdzie powietrze jest silnie rozrzedzone, meteoryt nie może wydawać huku, bo według Saussure'a już w wysokości 4000 m strzał pistoletu nie wydaje prawie trzasku; w wysokościach wszakże mniejszych, stosownie do wielkości i postaci meteorytów, ukształtowania okolicy i t. d., huk przybierać może różny charakter.

Na tenże sam przedmiot zwróciły uwagę obserwacje kapitana Journée nad roschodzeniem się głosu przy strzałach z broni palnej (ob. *Wszechświat* z r. b. Nr 9), które okazały, że gdy szybkość kuli jest większa od szybkości głosu, ten ostatni nie pozostaje za nią w tyle, ale przesuwa się z nią razem, czyli, że kula wciąż wydaje głos podobny do huku przy samym strzale. P. Durand-Gréville (*Révue Scient.* Nr 16 r. b.) rozbierając te obserwacje, zwraca uwagę na zachodzące przy tem skupianie fal głosowych, co wywołuje jakby detonacyją. Rzeczywiście bowiem z każdego punktu drogi pocisku roschodzi się fala głosowa, a że kula prędzej bieży aniżeli głos, głos pochodzący z punktów bliższych obserwatora, dochodzi prędzej, aniżeli fale wcześniej wysyłane, z punktów dalszych. Obserwator zatem umieszczony w pobliżu drogi pocisku usłyszy najpierw dźwięk czysty i nagły, zależący od przejścia kuli, który się wzmaga potem bardzo szybko przez fale głosowe później nadbiegające, następnie huk ten również szybko słabnie, jest już bowiem zasilany przez fale coraz bardziej oddalającego się pocisku. Toż samo dzieje się z bolidem; trzask bolidu nie sprawia wrażenia ciągłego szumu, jaki tu rzeczywistość

ma miejsce, ale wywołuje detonacją rzekomą, daleko silniejszą, która rozpoczyna się w chwili, gdy dochodzi na pierwsze wrażenie szumu przez bolid wydawanego. Pęknięcie zatem bolidu, jeżeli się niekiedy wydarza, jest zjawiskiem wyjątkowym tylko; dla wyjaśnienia huk, jaki przebieg jego wywołuje, nie trzeba się odwoływać do przypuszczalnej eksplozyi.

S. K.

FIZYKA.

— O mierzeniu cieczy zapomocą liczenia kropeł. A. F. Reid napełniał pipetę 10-gramową różnemi cieczami przy rozmaitych warunkach i obliczał ilość kropeł.— Ilość ta zwiększała się ze wzrostem czasu, potrzebnego do utworzenia jednéj kropli. Pipeta napełniona wodą przy 2° C mieściła 141 kropeł, gdy na utworzenie jednéj kropli potrzeba było dwu sekund czasu — i tylko 136, gdy w przeciągu sekundy tworzyło się 2 do 3 kropeł. Ze wzrostem temperatury ilość kropeł również wzrasta. W pipecie napełnionej wodą (przy wylewaniu 2 — 3 kropeł na sekundę) znajdowało się:

Przy temperaturze	170° F	—	150 kropeł.
"	"	160° F	— 155 "
"	"	150° F	— 154 "
"	"	140° F	— 153 "
"	"	130° F	— 152 "
"	"	120° F	— 151 "
"	"	110° F	— 150 "
"	"	100° F	— 148 "
"	"	90° F	— 147 "
"	"	80° F	— 145 "
"	"	70° F	— 143 "
"	"	60° F	— 141 "
"	"	50° F	— 139 "
"	"	40° F	— 137 "
"	"	30° F	— 135 "

W bliskości punktu zamarzania ilość kropeł przy wzroście temperatury o 10° F zwiększa się o dwie, w wyższych temperaturach o jedną kroplę. Ilość więc kropeł w bliskości punktu zamarzania zmniejsza się szybciej, niż w innych temperaturach. Ilość kropeł zwiększa się przez rozpuszczenie jakiegobądź substancji w wodzie, np. nasycony roztwór szczawianu amonu przy 4° — 139 kropeł, a takiż roztwór fosforanu sodu 138. Inne cieczy przedstawiały przy 12° C następujące wartości:

alkohol absolutny.	387
eter.	452
siarek węgla	423
kwas siarczany (koncentracya?). .	340
" chlorowodny "	182

(Chem. News, 1888, kajet 57, str. 39).

Lud. Koss.

— Widmo absorpcyjne roztworów. Pochłanianie światła w solach i ciałach barwnych było już przedmiotem licznych badań; doświadczenia wykazały, że widmo absorpcyjne jednéj i téj saméj

substancji może być bardzo różne, ale nie zdolno wykryć zależności między widmem substancji i jej roztworów. Przyczynę tych anomalij tłumaczy obecnie p. Stenger tem, że dotąd zwracano uwagę jedynie na stateczność składu chemicznego ciał badanych, gdy tymczasem pochłanianie światła zależy przedewszystkiem od wielkości cząsteczki fizycznój. Wtedy więc tylko wraz ze zmianą stanu skupienia albo z rozpuszczeniem zachodzi zmiana w widmie absorpcyjnym, gdy z tem łączy się zarazem i zmiana cząsteczki fizycznój i nawzajem każda zmiana widma absorpcyjnego wiąże się ze zmianą cząsteczki fizycznój. Różne zaś względy pozwalają się domyślać, że cząsteczka fizyczna nie jest identyczna z chemiczną, że pierwsza jest zapewne skupieniem pewnej ilości drugich. Tak np. jod rozpuszczony w siarku węgla posiada larwę fioletową pary jodowej, rozpuszczony zaś w alkoholu — brunatną, a roztwór fioletowy przez oziębienie przechodzi w brunatny, co odpowiada zapewne cząsteczkom bardziej złożonym; roztwór w siarku węgla odpowiada silniejszej dysgregacyi. (Annalen de Physik).

S. K.

METEOROLOGIA.

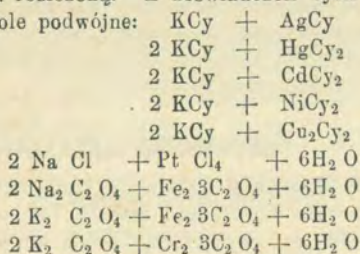
— Peryjodyczność zboczeń magnetycznych i plam słonecznych. W Clausthal od r. 1844 do 1886 prowadzone były, prawie bez przerwy, spostrzeżenia igielki zboczeń, codziennie o godz. 8 rano i 1 po południu; godziny te, wprowadzone przez Gaussa, zalecają się tem, że o godz. 1 po południu igielka niewiele odstępuje od maximum zboczenia, o godz. 8 rano przez większą część roku od minimum. Taki długi szereg jednolitych dostrzeżeń posiada niewielka tylko liczba obserwatoryjów, dlatego też p. Holborn zajął się dokładnem rozpatrzeniem tego materyjału. Różnica między zboczeniem o godzinie 8 rano i 1 po południu daje obszerność dzienną; zestawienie zaś średnich miesięcznych tych różnic wykazało wyraźnie, że są one zmienne i ulegają okresowi jedynastoletniemu. Długość takiego okresu obszerności dziennéj wynosi mianowicie lat 11,34, co dobrze się zgadza z peryjodem obfitości plam na słońcu, który według najnowszych obliczeń Spörera czyni lat 11,328. Stanowi to nowe potwierdzenie zgodności między okresem obszerności zboczeń magnetycznych, a okresem plam słonecznych. (Naturwis. Rund.).

S. K.

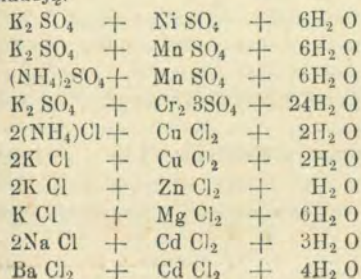
CHEMIA.

— Przyczynek do nauki o konstytucji roztworów. Zapomocą doświadczeń dyfuzyjnych stara się H. Rüdorff dowieść istnienia soli podwójnych w roztworach, wbrew zdaniu, jakie (na mocy doświadczeń P. A. Favrea i C. A. Valsona) jest przyjęte w wielu podręcznikach chemicznych „że sole podwójne nie istnieją w roztworach“. W naczynie zamknięte pęcherzem p. R. wlewa dany roztwór (100 cm³) i opuszcza go w zlewkę zawierającą wodę (600 cm³). Po niejakim czasie (3 — 24 godzin)

ciecz ze zlewki była analizowana. Jeżeli w płynie wysiąkającym (Diffusat) stosunek oddzielnych składowych pozostaje takim, jakim był w danej podwójnej soli, to dowodzi, że przez błonkę sole przechodzą jako takie, to jest, że podwójna sól w roztworze nie jest rozłożoną. W przeciwnym wypadku, gdy stosunek składowych w wysiąkającej cieczy został zmieniony, mamy prawo wnioskować, że sól podwójna została w roztworze zmieniona, resp. rozłożona. Z doświadczeń tych widzimy, że sole podwójne:



w roztworach znajdują się jako takie, gdy tymczasem następujące podwójne sole w roztworach się rozkładają:



(Berl. Ber. tom XXI, str. 4—11).

Lud. Koss.

— **Oczyszczanie rtęci.** Na posiedzeniu towarzystwa „Société chimique de Paris” w dniu 27 Kwietnia przewodniczący Friedel w imieniu Craffa mówił o sposobie oczyszczenia rtęci, przepuszczając przez jej masę prąd powietrza. By oczyścić 20 kg rtęci wystarczy 48 godzin przepuszczać powietrze. Cynk, miedź i ołów w przeciągu tego czasu przechodzą całkowicie w tlenki. Tym sposobem oczyszczona rtęć na powietrzu się nie zmienia. (Protokół z posiedzenia w Chem. Zeit., Nr 45).

Lud. Koss.

BOTANIKA.

— **Wodorosty zatoki Gdańskiej.** Na jednym z ostatnich posiedzeń wschodnio-pruskiego towarzystwa botaniczno-zoologicznego, dr Lakowitz miał odczyt o wodorostach, zebranych w zatoce Gdańskiej. Z powodu małej stosunkowo zawartości soli kuchennej (0,725%) w wodzie tej zatoki, rośnie tam tylko mała ilość roślin morskich. Autor znalazł ich dotąd 30 gatunków. Najwięcej interesującym jest fakt, że pomiędzy wodorostami zatoki Gdańskiej znajdują się także i takie gatunki, jak np. Sphacelaria arctica Harv., które wziętą tylko w oceanie Lodowatym Północnym. Wymieniony wodorost niedawno znalazł także prof. Gobi w zatoce Fińskiej. Okoliczność ta, zdaniem prelegenta, potwierdza teorię o dawniejszem połączeniu

morza Bałtyckiego z oceanem Lodowatym, co również wskazuje i fauna tych wód. W sprawie tej teorii bardzo ważne materyjały zawiera praca prof. Gobi o wodorostach morza Białego, w której tenże wylicza gatunki wspólne dla wschodnich części Bałtyku, morza Białego i Oceanu Północnego.

Badacz szwedzki Lowen wykazał również wspólność dla tychże wód niektórych form zwierzęcych, jak np. *Idotea Entomon* L., *Halicryptus spinulosus* var. Lieb., *Astarte borealis* Chemn i *Phoca annellata*.

Zasługuje również na uwagę, że morze Białe, podobnie jak Bałtyk, wyrzuca na brzeg bursztyn, co daje możliwość przypuszczenia, że lasy z sosnami bursztynowymi ciągnęły się aż do morza Białego. (Die Natur., 1888, Nr 13).

W. M.

ZOOLOGIJA.

— **Choroba zębów u słonia.** Menażeryja muzeum historyi naturalnej w Paryżu posiada jednego ze swych słoni od lat przeszło pięćdziesięciu. Jakkolwiek osobnik ten stosunkowo jest jeszcze młody, zęby jego trzonowe obluźniają się i niedawno znaleziono na ziemi ząb taki, ważący przeszło dwa kilogramy. Na wezwanie p. Milne Edwardsa, doktor Galippe zbadał ten przedmiot i wykazał okolo zęba gęstą inkrustacją wapienną, napełnioną mikroorganizmami; odpowiada to chorobie człowieka zwaną zapaleniem dziąseł zakaźnem. Czy i słonie żyjące na swobodzie chorobie tej ulegają, czy jest to następstwo sztucznego życia w niewoli, dr Galippe kwestyi tej nie rozbiiera. (Comptes rendus).

A.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— **Program V Zjazdu lekarzy i przyrodników polskich we Lwowie w r. 1888.**

We wtorek, 17 Lipca. Poufne zebranie towarzyskie celem wzajemnego poznania się w lokalu Kasy miejskiej (ul. Akademicka, 13) o godzinie 8 1/2 wieczorem.

W środę, 18 Lipca. O godzinie 10 przed południem: Otwarcie Zjazdu i pierwsze walne zgromadzenie w wielkiej sali ratuszowej. O godzinie 4 po południu: Otwarcie wystawy higieniczno-lekarskiej i dydaktyczno-przyrodniczej. Wieczorem: Koncert w Ogrodzie miejskim, w razie niepogody zebranie w salonach Koła literackiego.

We czwartek, 19 Lipca. O godzinie 9 rano: Posiedzenia sekcyjne. O godzinie 4 po południu: Posiedzenia sekcyjne. Wieczorem: Receptyja dana przez reprezentacją miasta Lwowa w wielkiej sali ratuszowej.

W piątek, 20 Lipca. O godzinie 9 rano: Posiedzenia sekcyjne. Po południu: Zwiedzenia ozobli-

wości m. Lwowa, szpitali, zakładów i zbiorów naukowych — oraz wycieczki w okolice: do Dublin, Kulparkowa i t. d. Wieczorem: Zabawa ogrodowa na Wysokim Zamku, w razie niepogody wieczorek w Kasynie miejskiem.

W sobotę, 21 Lipca. O godzinie 10 rano: Drugie walne zgromadzenie i zamknięcie Zjazdu. Wieczorem: Uczta dana przez Wydział gospodarczy.

W niedzielę, 22 Lipca. Wycieczki: 1) do Podhorzec, 2) do Drohowyża, 3) do Iwonicza, 4) przez Kołomyję do Słobody Rungurskiej i na Czarnohorę, 5) w Beskid przez Skole do Ławoczny.

Uwaga. Szczegółowy program ogłoszony będzie w numerze 1 „Dziennika Zjazdu“, który wyjdzie dnia 17 Lipca r. b.

Przyszłych uczestników Zjazdu, Komitet gospodarczy uprasza, ażeby przy oznajmieniu o zamiarze przybycia na Zjazd, zawiadomili, w której z wycieczek pragną przyjąć udział.

— Ostatnia wiadomość z kraju jaką mamy o pustynniku (*Syrhaptus paradoxus*) pochodzi od pana Riedla z pod Kłodawy w Kaliskiem, z dnia 17 Czerwca r. b. W ostatnich czasach ptaki te rozdzieliły się tam w pary i tak się je tam obecnie spotyka po polach, z czego można wnosić, że się będą legły w okolicy. Ponieważ po różnych stronach kraju jest wiele innych okolic o wiele dogodniejszych dla tych pustyniowych ptaków niż wyżej wskazana miejscowość, można się spodziewać, że się one i w innych okolicach mogły osiedlić na czas legowy. Zwracamy przeto uwagę miłośni-

ków przyrody i myśliwych, rozproszonych po różnych stronach kraju, aby się zajęli obserwacją nad temi osobliwymi przybyszami i aby raczyli dostarczyć pismu naszemu wiadomości ze swoich spostrzeżeń. Idzie tu głównie o wskazanie miejscowości, przybliżonej ilości par na całej obserwowanej przestrzeni, daty przybycia stad, rozbicia się ich na pary, czasu zniesienia jaj, wylęgnięcia się piskląt, wykształcenia się zupełnego tych ostatnich i t. p. Prócz tego ważneby było treściwie opisanie charakterystyki okolicy legowej i rozmaitych spostrzeżeń obyczajowych.

Wl. Taczanowski

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. Stefanowi G. Radzimy Panu zwrócić się do p. Henryka Merczynga, docenta Instytutu Inżynierów Komunikacji (Putej Soobszczenija) w Petersburgu.

WP. W. S. stud. med. Wydano dotychczas: O pochodzeniu gatunków (4 rb.), Podróż naturalisty (4 rb.), Zmienność zwierząt i roślin, t. I (1 rb. 50 k.), t. II w druku; można czytać w kolei, jak wymieniono. Literatura obca streszczeń i rozbiórów niesłychanie obfita; z naszej zalecamy to, co pisał p. Br. Rejchman.

WP. Cohnowi w Piotrkowie. List z adresem, ale jeden tylko i bez marek, otrzymaliśmy. Autor znalazł się w konieczności odmówienia pierwotnej obietnicy.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 13 do 19 Czerwca 1888 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilgotn. średnia	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
13	50,1	48,3	49,4	20,8	24,2	16,0	26,2	13,0	47	SW,W,NE	0,0	
14	50,3	48,9	51,2	18,8	21,0	19,2	23,1	11,5	47	SE,E,SE	0,0	
15	44,1	43,8	43,3	15,8	18,2	12,8	19,6	12,4	83	SE,SE,W	21,4	Od południa deszcz
16	40,4	41,3	40,6	10,0	13,2	10,6	13,7	9,2	84	W,SW,SW	19,1	Cały dz. deszcz z przerw
17	42,1	45,2	48,6	12,0	16,9	14,0	19,2	9,7	71	NW,NW,NW	0,5	Zrana deszcz drobny
18	50,5	49,2	48,6	14,8	19,2	15,5	20,1	8,6	65	NE,E,E	0,5	Od 6-jej po poł. deszcz
19	46,4	46,9	47,8	15,0	17,5	16,6	19,0	13,2	86	E,E,NE	0,7	W nocy deszcz
Średnia 746,5			15,9					69		42,2		

UWAGI. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-jej rano, 1-jej po południu i 9-jej wieczorem. b. znaczny burza, d. — deszcz

TRĘŚĆ. Z życia Karola Darwina na podstawie autobiografii i korespondencji, podał S. Groszlik. — O szafarach bocznych. (Wyjątek z podróży geologicznych Ignacego Domeyki po Andach Chilijskich), przez Ignacego Domeyko. — Obserwacja trąby powietrznej, opisał T. R. — Spółka ryby z ukwialem, przez Józefa Nusbauma. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Odpowiedzi Redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава 3 Іюня 1888 г.

Druk Emila Skińskiego, Warszawa, Chmielna № 26.