

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 Wszechświata stanowią panowie: Aleksandrowicz J., Bujwid O., Deike K., Dickstein S., Flaum M., Jurkiewicz K., Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Natanson J. i Prauss St.

„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.

Zaćmienie słońca

w dniu 17 Czerwca r. b.

Z wiadomości, zebranych z różnych stron o tem zaćmieniu, możemy zrobić sobie obraz o dokonanych spostrzeżeniach. W ogólności biorąc, pogoda sprzyjała tylko w niektórych miejscach, położonych bardziej na południe. W pasie idącym od Paryża przez Warszawę aż do Kazania, chmury albo zupełnie nie dozwalały widzieć zaćmienia, albo tylko chwilami. Od tego pasa na południe pogoda była lepsza: W Lyonie, Nizy, Algierze widziano początek i koniec zaćmienia; podobnie także w Strassburgu, Padwie, Pradze, w Kis-Kartal i Ogyalla na Węgrzech; u nas notowano tylko początek zjawiska, w dalszym jego przebiegu często przeszkadzały chmury, a pod koniec nawet deszcz. Najlepiej dopisała pogoda na Krecie, gdzie była jedna francuska stacja i gdzie, jak mówi obserwator, chmury w tym czasie są nieznanne.

Spostrzeżenia podobnych zjawisk są w dzisiejszym stanie nauki dosyć urozmaicone;

mogą bowiem mieć na celu albo notowanie chwili, w której następuje początek i koniec zaćmienia, albo fotografowanie tegoż w różnych fazach, albo nareszcie badanie słońca przy pomocy spektroskopu pod względem budowy fizycznej. Pierwszy rodzaj spostrzeżeń prowadzi do stwierdzenia teoryi biegu ciał niebieskich, które na swoich drogach pozornie spotykają się i wzajemnie wymijają; drugi, używający fotografii do pomocy, może posłużyć do znalezienia średnic słońca i księżyca; trzeci zaś, jak już nadmieniono, ma na celu fizyczną budowę słońca. Ze spostrzeżeń zaćmienia czerwcowego, które było w Europie częściowem, najwięcej odnosi się do uważania początku i końca zjawiska; wszystkie one nie wykazały niczego nadzwyczajnego i nieprzewidzianego w biegu słońca i księżyca. Wprawdzie jeden z obserwatorów, a mianowicie p. Gonnesiat w Lyonie, zrobił uwagę, że całkowite trwanie zaćmienia było o $\frac{7}{10}$ minuty krótsze, aniżeli wypadało podług kalendarza „Connaissance des Temps“, ale to nie ma w istocie najmniejszego znaczenia, gdyż w podobnych kalendarzach podaje się czas tylko w przybliżeniu i w tym celu, ażeby obserwator na swoim stano-

wisku mógł w porę przygotować wszystko, co mu jest do spostrzeżenia potrzebne. Żadnych zaćmień nie oblicza się naprzód z taką dokładnością, jakiej dosięgnąć dozwala teoria, byłaby to bowiem robota zbyt ciężka; dopiero po wykonaniu spostrzeżenia można przystąpić do ścisłego porównania z teorią. ¹⁾

Bardzo obfity materiał zebrano także z fotograficznych wizerunków zaćmienia i wszyscy obserwatorowie spodziewają się otrzymać dokładne wymiary średnicy słońca i księżyca.

Daleko ważniejszymi okazać się mogą spostrzeżenia robione w tych miejscach, gdzie zaćmienie było obrączkowe. Do takich należy wybrzeże wyspy Krety, dokąd był wysłany przez francuskie ministerjum oświecenia p. De la Baume Pluvinel, który, podług planu naprzód ułożonego, miał zająć się spostrzeżeniami fotograficznymi i spektroskopowymi w chwili najmniejszej szerokości pierścienia, a to w celu przekonania się, czy widmo samego brzegu tarczy słonecznej przedstawia linie tlenu. Wiadomo, że na widmie słońca w pełnym jego blasku występują takie linie i pochodzą od tlenu atmosfery ziemskiej. Otóż zachodziło pytanie, czy te linie w pewnej części nie zależą także od atmosfery słonecznej. Podług Janssena nadaje się najlepiej do zbadania tego przedmiotu obrączkowe zaćmienie słońca, osobliwie wtedy, kiedy przypada w znacznej wysokości nad poziomem. W sprawozdaniu swoim, przesłanem paryskiej akademii nauk, mówi p. De la Baume Pluvinel, że nie mógł dostrzedz żadnej różnicy pomiędzy widmem pierścienia słonecznego, a widmem zwyczajnem całego słońca; okoliczność ta dowodziłaby, że pomienione linie tlenu pochodzą tylko od atmosfery ziemskiej.

Z fotograficznych wizerunków zaćmienia da się może wysnuć jaki wniosek o atmo-

sferze księżyca. Z dawniejszych spostrzeżeń przekonano się, że takie wizerunki oddają wcale dobrze perelkliwość (granulacyjną) powierzchni słońca. Jeżeli księżyc posiada jaką atmosferę, chociażby nawet bardzo rozrzedzoną, musi on także w czasie zaćmienia słońca być nią otoczony; przy stopniowem zaś zakrywaniu słońca atmosfera księżyca musi tuż przy jego brzegu wywołać jaką zmianę w perelkliwości tarczy słonecznej; przeciwnie znowu w braku wszelkiej atmosfery księżyca perelkliwość pomieniona zachowa swoje kształty i niezmienny wygląd od jasnego brzegu słońca aż do zakrywającego je brzegu księżyca. Już wyżej nadmieniliśmy, że przy czerwcowem zaćmieniu słońca zebrano obfity materiał fotograficzny; gdy tenże zostanie dokładnie zbadany, dowiemy się może czegoś o atmosferze księżyca, która dotąd musi być uważana za nierozwiązaną jeszcze zagadkę.

W końcu wspomnieć także wypada o spadku temperatury w czasie zaćmienia; na Krecie był on największy i wynosił 6° C.

J. Kowalczyk.

CYWILIZACYJA PERU

PRZED ZAWOJOWANIEM.

(Dokończenie).

Z tego, cośmy dotychczas mówili, wyrobiłby sobie czytelnik przekonanie, że władca peruwijański był to sobie despota niezmiernie surowy, uważający wszystkich swych podwładnych za zbiorowisko pionków, któremi dowolnie poruszał dzięki znakomicie urządzonej maszynie administracyjnej. Niewątpliwie, że Inka uważał się o całe niebo wyżej od reszty swego narodu; zobaczymy jednak zaraz, że obok tego był on prawdziwym ojcem narodu, dbającym o jego wielkość i dobrobyt. Do tego przyczyniał się jedyny w swoim rodzaju ustrój społeczny, oparty na komunizmie.

¹⁾ Niepotrzebnie też niektóre pisma warszawskie podniosły krzyk z powodu wspomnianej uwagi p. Gonniesiata, a był to krzyk nielada, skoro nawet feljetonista „Kur. Codz.” zaczął wywodzić głębokie rozpamiętywania na temat, że coś w świecie psuć się zaczyna.

W Peru własność nie istniała, a raczej wszystko było własnością Inkasa, który natomiast brał na siebie utrzymanie całego narodu. Wszystkie ziemie dzieliły się na trzy części: jedna należała do słońca, druga do Inkasa, a trzecia dopiero do ludu. Każdy podwładny otrzymywał część ziemi, zmieniając stosownie do gatunku gruntu oraz do liczby członków rodziny danego indywiduum. Podział ten odbywał się co roku i każdemu dodawano, lub ujmowano ziemi, stosownie do tego, czy mu się rodzina zwiększyła, lub zmniejszyła. Ziemię uprawiano wspólnymi siłami, zachowując jednak ten porządek, że naprzód uprawiano część należącą do słońca, następnie wszystkie pola, z których produkty ciągnęły wdowy, sieroty, starce, lub rodziny wojskowych, będących na służbie czynnej; a dopiero wtedy każdy z ludu mógł sobie własne uprawiać, z warunkiem jednak dopomagania tym z sąsiadów, którzyby wskutek jakich okoliczności sami robocie podołać nie mogli. Gdy wszystkie te prace ukończono, wtedy dopiero cały naród przystępował do uprawy ziemi należącej do Inkasa, z czego widać, że władca ten dbał o dobro swego narodu, skoro w danym razie siebie na ostatniem stawiał miejscu.

Produkcja z ziem należących do słońca szła na utrzymanie licznych kleru; plony należące do Inkasa podtrzymywać musiały całą rodzinę królewską. I jedne i drugie składano w licznych magazynach murowanych, rossianych po całym obszarze państwa i z tem zastrzeżeniem, że deficyt w magazynach Inkasa pokrywał się z magazynów słońca, do czego zresztą prawie nigdy nie przychodziło, a przeciwnie z czasem nabierała się i tu i tam taka ilość zapasów, że według zdania niektórych historyków cały naród mógłby żyć przez lat 10, niepracując wcale. Magazyny miały jeszcze i to doniosłe znaczenie, że w razie głodu ludność zaopatrywano z nich w żywność stosownie do potrzeby.

Trudno obmyśleć prawo agrarne, któreby w skutkach było praktycznijszem od peruwijańskiego; wszystkie wynalezione przedtem, lub potem miały się ze swem przeznaczeniem, dając przewagę po upływie pewnego czasu, czy to ludziom inteli-

gientnym, czy pracowitym. W Peru przy podobnym ustroju nie mogło być ani ludzi bogatych, ani biednych, gdyż właściwie nikt nic na własność nie miał, a ziemi, którą mu powierzano, nie mógł ani sprzedać, ani nawet wydzierżawić. Mądrym też nadzwyczaj było owo prawo odnawiania coroku działów, gdyż utrzymywano tym sposobem właściwy stosunek ziemi do liczby indywiduów danej rodziny. Tym sposobem każdy miał to, co mu do życia potrzeba, nie mogąc jednak nigdy dobić się fortuny. Pewnym też był, że gdy mu starość, lub choroba siły odejmie, gmina będzie myślała nad tem, aby mu nic do życia nie brakło.

Te same prawa, co w rolnictwie, stosowano także i w innych gałęziach domowego przemysłu. Peruwijanie z większych zwierząt domowych znali tylko lamę i alpaka, dwa pokrewne rodzaje zwierząt wielbłądowatych, dające doskonałą wełnę. Wszystkie stada tych zwierząt należały do Inkasa, który rokrocznie wydzielał ze składów swych wełnę dla całego ludu. Każda rodzina otrzymywała tyle, ile koniecznem było na roczne jej potrzeby, a kobiety zajmowały się przędzeniem i tkaniem. Poczynając od dziewczyny 5-letniej, a kończąc na staruszce zgrzybiałej, wszystkie miały sobie jakąś pracę wyznaczoną, gdyż w Peru nikt darmo chleba nie jadł, a lenistwo uważano za jeden z największych występków i karano je surowo.

Wszystkie kopalnie były własnością Inkasa, a złoto i srebro było jego monopolem, służąc do podtrzymania zbytku królewskiego dworu. W sztuce złotniczej doszli peruwijanie do wysokiego stopnia rozwoju, a to dzięki prawu, że wszystkie rzemiosła były dziedziczne, przechodzące z ojca na syna. Rzemieślnicy zajęci przy dworze zmieniali się kolejno i utrzymywani byli przez czas swych zajęć kosztem Inkasa. Żaden z nich nie był przeciążony pracą nadmierną, aby miał czas myśleć o potrzebach własnej rodziny.

Do utrzymania porządku w kraju, oraz należytej kontroli działów pomagały doroczne spisy ludności, uskuteczniane przy pomocy wspomnianych już parokrotnie „qui-

pus", czyli węzłków różnokolorowych, których całe pęki odsyłano do stolicy, gdzie odczytywaniem ich oraz obliczeniem zajmowała się osobna klasa ludzi zwanych „quipucamayos". Jedyne ten w swoim rodzaju sposób porozumiewania się pośredniego, używany po dziś dzień przez niektórych pastuchów na południu Peru do utrzymania rachunku powierzonych sobie stad, polegał na różnokolorowych sznureczkach poprzewiązanych węzłkami. Kolory oznaczały różne przedmioty, a nawet pojęcia abstrakcyjne i tak np. kolor biały oznaczał srebro i zarazem pokój¹⁾. Węzły oznaczały jednostki jeżeli były pojedyncze, dziesiątki oznaczano węzłami podwójnymi, setki potrójnymi i t. d. Cały ten system miał przeważnie znaczenie mnemoniczne, podobnie jak węzeł zrobiony na chustce od nosa dla przypomnienia pewnej okoliczności i dlatego „quipus" miały tylko znaczenie o tyle, o ile im towarzyszyły pewne ustne informacje, które następnie przechowywały się w pamięci „quipucamayos". Mrzonką też jest, aby kiedykolwiekbydź znaleziono klucz do odcyfrowania tego niezwykłego pisma, którego ślady spotykamy prawie w każdym grobie peruwijańskim²⁾.

Peruwijanie stali bardzo nisko co do rozwoju pojęć oderwanych, zaprzątnięci wyłącznie wojnami, oraz kłopotami materialnego bytu, a uczeni ich, zwani „amautas" ograniczali wiedzę swą przeważnie do pamiętania skomplikowanego ceremonijału dworskiego. Liczyć umieli tylko do stu tysięcy; wszystkie zaś wyższe liczby określali, porównyując z ziarnami piasku. Astronomiczna ich wiedza ograniczała się na oznaczaniu dat porównania i przesilenia dnia z nocą, posługiwano się do tego murowanymi słupami, które odbierały należną cześć, jako będące w związku z kultem słonecznym. Osobliwie czczone były słupy takie w Quito, gdyż, jak utrzymywali peruwijanie, na nich

spoczywało słońce dwa razy do roku, to jest w czasie wiosennego i jesiennego porównania dnia z nocą. Ruchy księżyca służyły im do oznaczenia dwunastu miesięcy; rok zaś słoneczny dopełniał się dniami następnego obrotu księżyca.

Wszystkie zjawiska atmosferyczne tłumaczyli sobie baśniami, niemogąc sobie z nich zdać sprawy dla braku odpowiedniej wiedzy. Pod tym względem stali na równi ze wszystkimi dzikimi ludami. Niewiele też więcej postąpili w medycynie, chociaż stosowali często puszczenie krwi, używając ostrego kamyka zamiast lanceta. Zнали też użycie różnych roślin lekarskich, jak kory chinowej, koki i innych używanych skutecznie po dziś dzień w medycynie peruwijańskiej. Często jednak przypisywali choroby wpływom złego ducha, lub złych ludzi i jako takie leczyli je przy pomocy odczarowywań, lub zamawiań. Dziwić się temu niemożna, skoro dziś jeszcze spotykamy podobne zabobony między ludami cywilizowanymi.

Wyżej daleko zaszli peruwijanie w sztukach pięknych, osobliwie w poezji oraz architekturze. Język „quichua", którym dotychczas mówi większość ludów Inkazy nadaje się bardzo do poetycznych utworów dzięki swjej niezwyklej wyrazistości. Używano go też skutecznie w przemówieniach, jakie wygłaszali władcy peruwijańscy już to podczas uroczystości narodowych, już to przed bitwami. Bohaterskie czyny wojowników upamiętniano w formie romansów, lub poematów, a jeden z nich noszący tytuł „Ollanta" (nazwisko jednego z wojowników peruwijańskich) przechował się do dni naszych.

Muzyka peruwijańska odznacza się przede wszystkim taką rzewnością, jakiej nigdzieindziej nie zdarzyło mi się słyszeć. Zнали peruwijanie kilka instrumentów, jak flet, flecik (pincullu), mały bębenek (tinia); najbardziej jednak zasługującymi na uwagę była „quena" i „antara". „Quena" wyrabia się z kości przedramieniowej wielkich ptaków i posiada podobno tony tak rzewne, że nawet zabraniano grać na tym instrumencie, gdyż osoby bardziej nerwowe dostawały chorobliwych ataków, słuchając tej rzewnej muzyki, w której czuć było łkanie

¹⁾ Lorentes. Historia antigua del Peru. Lima, 1860.

²⁾ Zbiory akademii nauk w Krakowie posiadają ten rodzaj pisma peruwijańskiego, подарowany wraz z wielu starożytnościami przez ś. p. Klugiera.

zbołałego serca. Żaluję mocno, że w ciągu mych podróży nie zdarzyło mi się ani razu spotkać z tym ciekawym instrumentem, którego po dziś dzień używają jeszcze indyjanie środkowego i południowego Peru. Zato na każdym kroku spotykałem drugi ze wspomnianych instrumentów, t. zw. „antare” lub „andare”. Jestto szereg dudek, zrobionych z trzciny i ułożonych na podobieństwo organków, t. j. od najkrótszej do najdłuższej. Dudki te związane razem, mają otwory do góry i dobrane są akordami z tonu minorowego. Na nich to wygrywają peruwijanie swe smutne „yaravi” będące ostatnim wyrazem muzyki peruwijańskiej.

Architektura peruwijańska pod względem estetycznym była nadzwyczaj prostą i niewyszukaną, niemniej jednak uciekali się nieraz do ornamentacyj, branych zwykle ze świata zwierzęcego. Jeżeli wszelako budowle inkasów nie odznaczały się bogactwem pomysłu, zato stronę praktyczną, czyli trwałość miano tu głównie na uwadze. Liczne ruiny, przechowane doskonale po dziś dzień świadczą wymownie o wysoko posuniętej sztuce architektonicznej u starożytnych peruwijan. Świątynie, pałace monarchów, a przedewszystkiem fortece są rossiane po całym kraju, budząc dziś jeszcze podziw oglądających je podróżników.

Peruwijanie kryli swe domy trawą ze schłą i stąd wszystkie ruiny są dziś bez dachów. Są to zwykle budynki czworoboczne bez okien. Do budowy używano zwykle nieobrobionego kamienia, dobierano jednak tak starannie kamienie różnego kształtu, że nazewnątrz robiło to wrażenie, jakby umyślnie obrobione były tak nieforemnie. Zwykle budowla trzymała się swym własnym ciężarem, widziałem jednak ruiny, gdzie zamiast cementu użyto gliny. W niektórych razach kamień obrabiano i to z taką starannością i tak dokładnie, że prawie nie znać było spojeń pojedynczych kamieni. Tem więcéj nas to zdziwić powinno, że peruwijanie według jednozgodnych świadectw nie znali użycia żelaza, a do wyrobu narzędzi używali jakiegóś mieszaniny miedzi z cyną według jednych, czy też miedzi ze srebrem, według innych historyków.

Najwspanialszym pomnikiem architektonicznym władców peruwijańskich jest forteca Sacsahuamán, broniąca dawnéj stolicy inkasów. Wznosi się na północ od Cuzco, na górze, która od strony miasta posiada stoki bardzo urwiste i dlatego zbudowano tu tylko jeden wysoki mur. Zato od strony przeciwnéj zabezpieczono ją trzema równoległymi murami, odległymi jeden od drugiego o jakie osiem metrów. Środek fortecy zajmują trzy wieżyce, z których środkowa okrągła przeznaczona była dla monarchy; dwie zaś boczne czworokątne, mieściły w sobie straż przyboczną. Wszystkie trzy łączyły się ze sobą przy pomocy kurytarzy tak wąskich, że ledwie jeden człowiek przejść mógł swobodnie.

Cała forteca zbudowana była z kamienia i jest pewność, że niektóre z kamieni sprowadzano z odległości 25 do 75 kilometrów. A trzeba wiedzieć, że są tam bloki kamienne wysokie na 38, szerokie na 18 i grube na 6 stóp. Cóż więc za niesłychana praca dla ludzi dostarczać z tak wielkiej odległości te olbrzymie głazy, niemając do pomocy ani wołów, ani koni, ani żadnych machin pomocniczych. Dziś jeszcze pokazują jeden z tych głazów, który, dźwigany przez tysiące ludzi, oberwał się na pochyłości góry i stoczył, miażdżąc mnóstwo ofiar. Wszyscy też historycy podboju, jak Sarmiento, Ondegardo, Garcilaso de la Vega i inni zgadzają się na to, że fortecę Sacsahuaman budowało 20 000 ludzi przez przeciąg lat 50. Mimowoli przychodzą tu na myśl piramidy egipskie, gdy jednak tamte były czystą fantazyją faraonów i nie przynosiły najmniejszego użytku, olbrzymie fortece peruwijan służyły im skutecznie w razie wojen z podbitymi plemionami.

Obok tych wspaniałych pomników architektury peruwijańskiej, pozostały jeszcze jako pamiątka działalności inkasów ślady dawnych dróg, oraz liczne kanały irygacyjne, służące dziś jeszcze mieszkańcom Peru do nawadniania pól. Władcy peruwijańscy wczesnie zrozumieli, że najważniejszym środkiem utrzymania tak obszernego państwa w porządku są doskonale drogi. Poprzeczynali też kraj cały wygodnymi szlakami, z których dwa główne przecinały państwo w całej długości, jeden biegnąc

wzdłuż побереża morskiego, drugi zaś wzdłuż Kordyljerów. Droga pomorska nie przedstawiała wielkich trudności, kraj to bowiem płaski po większej części i należało tylko oznaczyć drogę kamieniami, lub kołkami, aby podróżny mógł się oryentować wśród piasków ruchomych. Zato zbudowanie drogi od Cuzco do Quito na przestrzeni paru tysięcy kilometrów przedstawiało trudności, które tylko nadludzka energija zwalczyć mogła. Trzeba było kuć w żywěj opoce, równać, robić nasypy, omijać przepaści, budować mosty nad rwącymi strumieniami, piąć się po szczytach niebotycznych, przecinać wąwozy na tysiące metrów głębokie, słowem walczyć ze wszystkimi możliwymi przeszkodami, jakie przyroda w tym razie stawiać może. Gienijusz inkasów pokonał wszystkie trudności i na krótki czas przed najściem hiszpanów droga wykończoną została przez inkasa Huayna-Capaca, ojca ostatniego władcy peruwijańskiego. Droga miała od 18 do 25 stóp szerokości i, pomimo nierówności terenu, tak doskonale była poprowadzona, że można nią było wygodnie podróżować nawet podczas ciemnych nocy. Cała ta praca, wszystek krwawy pot ludzki, którym każdy cal kwadratowy drogi był obficie zlany, przepadł marnie z najściem hiszpanów, którzy pod wielu względami kraj wstecz cofnęli. Ślady téj drogi ocalały w niektórych miejscach, budząc dziś jeszcze słuszny podziw podróżników europejskich.

Nie mniejszėj pracy wymagały liczne kanały irygacyjne, któremi inkasi prowadzili wodę ze znacznych odległości dla nawodnienia swych pól uprawnych. Pozbawieni wszelkich instrumentów inżynierskich umieli nadać taki kierunek i spadek, że dziś nawet, gdy chodzi o nawodnienie jakiej okolicy, zapuszczonej od wieków, inżynierowie europejscy przychodzą do wniosku, że najlepiej jest zachować kierunki dawnych kanałów, których ślady pozostały jeszcze dość widoczne. Prescott przytacza jeden z tych kanałów w prowincyi Condesuyu, który prowadził wodę z odległości kilkuset kilometrów. Prawa co do używania kolejnego wody były ściśle określone, a wszelkie wykroczenia przeciw nim surowo karane.

Rolnictwo stało u peruwijan na bardzo wysokim stopniu rozwoju, o czem świadczą oprócz wspomnianych tylko co kanałów irygacyjnych, tak zwane przez hiszpanów „hoyos“ (doły) i „andenes“ (tarasy). Na suchem pomorzu peruwijańskim, gdzie deszcze prawie nigdy nie padają i gdzie nadto nie zawsze było możliwem sprowadzenie wody z gór zapomocą akwaduktów, przemyślni krajowcy uciekali się do jedyne go w swoim rodzaju sposobu, wymagającego olbrzymiej pracy. Oto zdejmowali na polach swych grubą warstwę suchej ziemi, dostając się tym sposobem do wewnętrznych pokładów, zwilżanych przez wodę zaskórna. „Andenes“ były to tarasy, praktykowane i u nas w Europie południowej. Gdzie stromy bardzo spadek gór utrudniał uprawę, peruwijanie zamieniali go na szereg tarasów, leżących jeden nad drugim i zmniejszających się w miarę zbliżania się ku wierzchołkowi góry. Otrzymywano je, robiąc podmurowania z kamieni i wypełniając ziemią roślinną przestrzeń, objętą przez podmurowanie. Tym sposobem nie tylko ułatwiano uprawę ziemi, ale nadto zwiększano powierzchnię gruntów zajętych pod kulturę.

Godnym też uwagi jest sposób, w jaki odprowadzano wody jezior górskich, aby otrzymać znaczne przestrzenie wymienitej ziemi, utworzonej na dnie jezior z tłustego mułu. Niejednokrotnie, podróżując po Kordyljerach, spotyka się wśród gór obszerne zagłębienia, pozbawione zupełnie wszelkiego naturalnego ujścia. Dno tych zagłębień jest zwykle równe jak stół, co świadczy wymownie o podwodnem ich pochodzeniu. Środkiem równiny płynie zwykle rzeka lub rzeczka, która w jednym końcu ginie w otworze wydrążonym w skale, aby pojawić się znów na powierzchni ziemi w odległości kilku kilometrów od tego otworu. Otóż te podziemne tunele, odprowadzające wodę, są dziełem inkasów. W podróżach moich spotkałem dwie takie równiny: na jednej wznosi się znaczne miasto Cutervo, (w departamencie Cajamarca); na drugim rozsiadły się liczne osady i wsi, jak Totorá, Corral, Chirimoto i Millpuc (w departamencie Amazonas). W obu tych miejscach ziemia równin jest bajecznie urodzajna,

a ostatnie z nich wydaje trzecinę cukrową w najlepszym gatunku ¹⁾.

Widzimy z tego, że indyjanie peruwijańscy nie szczędzili trudu, gdzie chodziło o sprawy rolnictwa. Jestto też jedyny naród amerykański, u którego pierwsi europejcy przybysze znaleźli pług a raczej sochę, bardzo wprawdzie pierwotną, odpowiadającą jednak swemu przeznaczeniu. Socha peruwijańska był to gruby i ostro zakończony koł, posiadający w odległości kilkunastu cali od ostrego końca drewnianą poprzeczkę, na której orzący indyjanin opierał jedną nogę. Pług ciągniony był w takt narodowych śpiewów przez sześciu, lub ośmiu indyjan. Orał wprawdzie płytko, bo ledwie na kilka cali, lecz urodzajna ziemia peruwijańska głębszej orki nie potrzebuje.

Na pomorzu znanem też było użycie najznakomitszego nawozu, to jest guana, którego obfite pokłady rossiane są na niektórych wyspach w sąsiedztwie pomorza, osobliwie zaś na wyspach Chíncha (czyt. Czíncha). Władcy peruwijańscy zaprowadzili tu, jak i wszędzie wielki porządek w eksploatacyi guana, dając możność każdej prowincyi kolejnego używania nawozów. W górach, gdzie dowóz guana był utrudniony starano się zapobiedz wycieńczeniu gruntu przez kolejne ugorowanie pól uprawnych.

Rolnictwo było u peruwijan w tak wielkiem poszanowaniu, że sam Inka dawał przykład swym podwładnym, orząc podczas jednego z wielkich świąt narodowych pługiem szczerozłotym. Za jego przykładem szli też i inni członkowie rodziny królewskiej. Mądrzy władcy peruwijańscy rozumieli doskonale, że dobrobyt ich państwa polegał głównie na uprawie ziemi.

Ze zwierząt domowych posiadali indyjanie peruwijańscy lamę, alpaka, psa, świnki morskie i kaczkę, zwane przez nich ñuñuma

(czyt. niuniuma ¹⁾). Lama była z tych wszystkich zwierząt najużyteczniejszem stworzeniem, dawała bowiem wełnę, mięso, pomiot, służący za paliwo w górskich regionach (puna), gdzie brak drzewiastej roślinności, a nadto służyła jeszcze jako bydłę juczne, mogąc dźwigać ładunek do stu funtów wagi. Nie znali jednak peruwijanie użycia mleka i nawet w ich języku niema wyrazu na jego oznaczenie. Stada lam i alpак należały wyłącznie do władcy i prowadzone były z wielką umiejętnością. Na mięso bito tylko samce. Strzyżenie odbywało się zwykle raz w rok.

Oprócz lamy żyje w Kordyljerach inne pokrewne zwierzę, zwane „vicuña,” (wigoń), które nigdy nie było przyswojone. Wigon posiada wełnę jeszcze cieńszą od lamy, dlatego też peruwijanie starali się ją rok rocznie dostawać przy pomocy wielkich polowań, zwanych „chacos” (czyt. czakos). Na jednej z wyżyn ogradzano w półkole część przestrzeni sznurkiem pojedynczym, na którym rozwieszono były różnokolorowe szmaty, w celu straszenia zwierząt. Następnie kilkanaście, lub kilkadziesiąt tysięcy indyjan, otaczało kołem znaczną przestrzeń, tworząc to, co w naszej terminologii myśliwskiej zwie się „kotłem” i ścieśniając stopniowo koło, zapędzali wreszcie wszystkie stada wigoni do ogrodzonego miejsca. Zwierzęta, spłoszone ruchem szmat różnokolorowych, nie starały się ich nawet przeskoczyć i dawały się chwytać z łatwością. Wówczas strzyżono je i na wolność puszczano. Czyż to nie dobry przykład dla naszych myśliwych, z których mnóstwo dba tylko o to, aby użyteczną zwierzynę wytepić, niemyśląc, co będzie na przyszłość.

Z roślin uprawnych znanych peruwijanom najważniejszemi były kartofle, kuku rydza, maniok i banany ²⁾. Trzy pierwsze pochodzenia czysto amerykańskiego, rozpowszechniły się dziś po całym świecie, sta-

¹⁾ Prescott (l. c. p. 38) przytacza podobny tunel w bliskości miasta Cajamarca, sądząc, że zrobiono go, aby uniknąć zalewów wskutek podnoszenia się się wody jeziora. Według mego zdania jedynym celem było utrzymanie znacznych przestrzeni ziemi jaknajlepiej uprawnej.

¹⁾ Gatunek zwany u nas kaczką koralową lub piżmową (Cairina moschata).

²⁾ Co do bananu niema zupełnej pewności, czy był znany peruwijanom przed najściem hiszpanów, czy dopiero przez nich został wprowadzony. Zdaje się jednak, że go posiadali Inkasi od czasów najdawniejszych.

nowiąc w wielu krajach główny pokarm ludności. Oprócz nich mieli peruwijanie ze zbóż ziarno zwane „quinua“, a z warzyw na wymienienie zasługują: aracacha, oca, olloca, zapallo, chinche i wiele innych. Doskonałe owoce, jak chirimoya, palta, granadilla, truskawka, ananas i wiele innych są pochodzenia amerykańskiego.

Taki był ustrój wewnętrzny i takie źródła codziennego życia w starożytnej Inkazy. Rząd był w najwyższym stopniu absolutny, lecz zarazem dbały o dobro swych podwładnych. Peruwijański teokrata, uważając się za syna Słońca, stał o całe niebo ponad swym ludem; jednocześnie wszelako uważał się za jego ojca i wnikał w najdrobniejsze jego sprawy. Spotykamy tam jedyną w swoim rodzaju kombinacją despotyzmu z najczystszy socjalizmem. Oparty na prawie ludzkim socjalizm prędzej czy później sprowadzać musi zamieszania i nieporządki, w Peruwii zaś oparty był na prawie boskiem, bo słowo Inkasa jako syna Słońca było słowem boskiem, a wykroczenie przeciw jego woli było uważane za świętokradztwo. Dzięki swym instytucjom, dzięki niezwykłej sprężystości i rygorowi prawa, małe zrazu państwo Inkasów rozrosło się z czasem w potężne cesarstwo, obejmujące 39 stopni geograficznych długości, bo rościęgało się od dzisiejszych granic Kolumbii i Ekwadoru aż po rzekę Maule w Chili. Inkasi na podobieństwo arabów roznosili na ostrzu miecza kult swego słońca, w polityce jednak wewnętrznej trzymali się systemu stopniowój i powolnej asymilacji. Narody zawojowane przez nich przyjmowały zwykle dobrowolnie ich religiję, język i urzędzenia państwowe, czując dostatecznie dobroczynny ich wpływ na życie wewnętrzne. I gdyby nie najście hiszpanów byłby się język quichua rozpowszechnił zczasem po całej Ameryce południowój, od międzymorza Panamskiego do cieśniny Magielańskićj. Garstka awanturników hiszpańskich zmieniła w jednę chwilę przyszłość całej jednę części świata.

Jan Sztolcman.

O LODNIKACH

PODBIEGUNOWYCH

i o ich obecnej działalności.

(Dokończenie).

Poznano oddawna, że lodniki ożywione są pewnym ruchem. Napozór nieruchome, masy te płyną jakby rzeki po pochyłościach, na których spoczywają. Jedyna różnica pomiędzy biegiem wód a lodników polega chyba na tem, że w miarę silniejszego zimna zwalnia się ruch tych ostatnich i że w ogólności płyną wolniej, największa bowiem szybkość, jaką dotąd zauważono w Alpach wynosi 1,5 metra na dobę. Podbiegunowe wszakże lody posuwają się o wiele prędzej. W Grenlandyi jedna gałąź lodu podbiegunowego płynie z szybkością 43 metrów, inne posiadają prędkość 30 do 40 metrów na dobę. Przyczyny, powodującej osobliwe te ruchy lodników, p. Rabot nie rozbiera, uważając, że badanie to wkracza raczej w dziedzinę fizyki, aniżeli geologii; tem łatwiej zaś pominąć tu możemy tę kwestyję, żeśmy ją niedawno w piśmie naszym przedstawili, podając opis najnowszych doświadczeń Maina, Mc Connella i Kidida, które rzecz tę zupełnie prawie rozstrzygają ¹⁾.

Ożywione ruchem, potężne te masy lodowe są czynnikami przewozu, jak prądy wodne. Przesuwając się, unoszą wszystko, co się na ich powierzchni znajduje, a z tego właśnie względu szczególniejszą ważność przedstawiają dla geologa.

Lodniki alpejskie są zawsze mniej lub więcej obciążone głazami i piaskami, pochodzącymi z niszczenia się skał je otaczających. Część tych rumowisk kamienistych pozostaje nagromadzoną u ich boków i stanowi moreny, czyli zwały boczne, część zaś inna spychana jest przez prąd lodu aż na kraniec dolny i tworzy moreny, czyli zwały końcowe albo czołowe. Pewna wreszcie ilość głazów spadłych na lodowiec stacza się

¹⁾ „O plastyczności lodu i o ruchu lodników“
Wszechświat z r. 1889, str. 41 i nast.

przez przepaści i gromadzi pod rzeką lodową: jestto morena zagłębiona, o której tyle prawiono, jako o czynniku, powodującym wyżłabianie skał.

Na lodnikach biegunowych moreny bardzo słabo są rozwinięte, w ogólności bowiem żaden wierzchołek górski nad nie się nie wznosi. W okolicach tych lodniki zajmują położenie górujące, a nie ustępują górom jak w Alpach. Przebiegając inlandsis grenlandzki na kilkaset metrów od brzegów, nie napotykamy ziarnka piasku wielkości główki szpilkowej. Od powłok tych lodowych, jak powiedzieliśmy, stępują lodniki, schodzące aż do poziomu morza, jak w Grenlandyi lub Szpicbergu, albo też zatrzymujące się w pewnej wysokości nad powierzchnią fjordów, jak w Norwegii północnej. Prądy te lodowe, spływając między ścianami skalistemi, posiadają moreny, ale w ogólności niewielkie w porównaniu z alpejskiemi. Istnienie ich związane jest z obecnością pośród lodnika szczytów skalistych, które dostarczają ładunków na moreny.

Napotyka się tam i moreny zagłębione, wytworzone skutkiem przedostawania się kamieni przez lody, nie mają jednak znacznej grubości. Twierdzono, że moreny te mogą pochodzić i z głazów wyrwanych przez lody z gruntu, po którym suną, obserwacje nie potwierdziły wszakże tego przypuszczenia.

Ostatecznie zatem, moreny są to twory właściwe lodnikom alpejskim, które na lodzie śródlądowym rozwijają się jedynie w warunkach szczególnych. Składają się one tam z głazów różnych wymiarów, zażrzebanych w znacznej masie cząstek piaskowych, które są głównym żywiołem tych rumowisk. Geologowie przyjmują zgodnie, że wszystkie kamienie moren posiadają kąty wyskakujące; unoszone bowiem na grzbiecie lodników, nie są narażone na wzajemne uderzenia i na tarcie, zachowują przeto krawędzi swe bez uszkodzenia. Cecha ta stanowić ma nawet kryterjum, wyróżniające materiały przeprowadzone za pośrednictwem lodników od głazów przeniesionych przez prądy wodne, więcej lub mniej otoczonych. W morenach wszakże lodników biegunowych kamyki wyglądzone napoty-

kają się obficie. P. Rabot znalazł w Laponii znaczną ilość kamieni kulistych, zaokrąglonych widocznie działaniem lodnika, który się po nich przesunął. W Grenlandyi, w Norwegii południowej i w innych miejscach znajdują się również głazy o kątach stępionych.

Druga działalność geologiczna lodników polega na wpływie, jaki wywierają na grunt, na którym się mieszczą. We wszystkich krajach, które poddane były silnemu zlodowaceni, występują obficie jeziora. Na obu stokach pasma alpejskiego, u ujścia wszystkich wielkich dolin, niegdyś zajętych przez lodniki, istnieją malownicze zbiorowiska wód. W Finlandyi, gdzie objawy lodowe ze szczególnem występowały natężeniem, jeziora zajmują prawie dziesiątą część powierzchni. W całej wreszcie dziedzinie dawnych lodników skandynawskich, jak i w krajach biegunowych, obecnie pokrytych powłokami lodowymi, brzegi są głęboko powykrawane fjordami, które tworzą poniekąd jakby jeziora wody słonej. Zdaje się zatem, że zachodzi zależność między lodnikami, a powstawaniem jezior i fjordów, a myśl ta doprowadziła wielu geologów do wniosku, że lodniki czwartorzędowe działaniem swem wyżłobiły kotliny tych jezior. Przyrodnicy ci zatem przypisują masom lodowym znaczną potęgę erozyjną: lodniki, według ich teorii, jakby ekskawatory, wydrążyły skałę na miejscu. Według innych geologów lodniki miały tylko oswobodzić poprzednio już istniejące jeziora i fjordy od zapełniających je różnorodnych rumowisk. Spór ten rozstrzygnąć mogą tylko ścisłe obserwacje. Otóż, widziano w Chamounix, że lodnik Bossoński poruszył swe podłoże i przeniósł na swe moreny grunt i rośliny, które unióśł. Tak samo w roku 1852 lodnik Gornerski w Zermat unióśł przed sobą grunt jakby pług olbrzymi. W obu tych wszakże razach szło tylko o rossypiska, o piaski rozsproszone przed lodnikami, albo o warstwę ziemi rodzajną, a zatem o grunty ruchome tylko. Podobnie w Grenlandyi kapitan Jensen zaobserwował, że lodnik, posuwając się, unióśł ze skały pokrywającą ją warstwę trawy, popchnął ją naprzód i usypał przed sobą we wzgórze. W Grenlandyi północnej p. Stenstrup

stwierdził, że lodniki zagłębiły niektóre doliny wyżłobione w bazalcie. P. Rabot przytacza więc jeszcze takich przykładów, które dowodzą, że lodniki mogą wydzierać skały słabiej zbitości, jak ziemię rodzajną, piaski a nawet bazalty; nie posiadamy wszakże żadnego spostrzeżenia, któreby wykazywało, że wyżłabiają na miejscu skały wytrzymałe, jak gnejsy, lub granity, które stanowią ich łożyska wszędzie prawie, bądź to w Laponii, bądź w Grenlandyi. Obserwacje uczą, że lodnik nie może niszczyć skał twardych. W Laponii, gdzie lodnik, usunąwszy się, odsłonił na pewnej rozległości skały, nie dostrzeżono na nich najslabszego rysu, była to płaszczyzna bez najdrobniejszej nierówności. Zdawało się, że to walec mechaniczny wygładził powierzchnię gruntu.

Wobec oczywistości tych faktów stronnicy erozyi lodowej zmienili dowcipnie swą teorię. Potoki wypływające z lodników unoszą znaczną ilość mułu (slams). Widzimy to w Alpach, ale na daleko większą skalę w Grenlandyi. Rzeka Isortock zawiera prawie dziesięć kilogramów mułu w metrze sześciennym wody, a w ciągu roku sprowadza go około czterech bilijonów na dno fjordu, gdzie ma swe ujście. Wszystkłą tę olbrzymią ilość mułu unosi lód z łoża skalistego, w którym się posuwa, mówią geologowie, przypisując lodnikom wytwarzanie się fjordów i dolin, są to zatem silne czynniki erozyi i mogły łatwo wyżłobić te fjordy i te jeziora. W rozumowaniu tem wszakże zachodzi pewne pominięcie, przypuszcza ono bowiem, że muły sprowadzane przez potoki pochodzą z erozyi gruntu, tego zaś trzeba dowieść, a obserwacja przypuszczenia tego nie potwierdza. Częstki gliniaste, unoszone przez prądy wodne, wypływające z lodników, pochodzą z czterech różnych źródeł. Przeważną ich część dostarcza pył, sprowadzany na lodnik przez wiatry; inlandsis grenlandzki pokryty jest wszędzie osadem takim, który Nordenskjöld nazwał kryokonitem. Osad ten rozpostarty na powierzchni tego morza lodowego, tworzy warstwę o grubości wynoszącej od milimetra do centymetra. Z kryokonitem tym, dalej, mieszają się w sąsiedztwie gór cząstki piasku, a lód napozór najczystszy nawet

zawiera zawsze obce drobiny, które stanowią główną część mułu, o którym mówimy. Dalsza jego ilość pochodzi z wypłókiwania podłoża przez prądy wodne krążące pod lodnikiem, a inna wreszcie ze starcia moreny na dnie przez te prądy i przez sam lodnik. Część zatem tylko i to bardzo drobna ogólnej ilości mułu pochodzi z materjału zabieranego przez lodniki, które tedy nie są potężnymi czynnikami erozyi, jak to przypuszcza wielu geologów. Owszem, w czasach obecnych lodniki uważać można raczej za czynniki, sprowadzające zapełnianie, muły bowiem, unoszone przez potoki wypływające z lodu śródlądowego zapełniają jeziora i fjordy. W Grenlandyi zwłaszcza ta ich robota jest ważna i szybka: fjord Isortock zapełnił się już na długości około 70 kilometrów. W sąsiedztwie wielkiego lodnika Frederikshaaab wysepki połączone zostały z lądem osadami, składanymi przez potoki lodnikowe.

W stronach, sąsiadujących z biegunem, lody występują nie tylko na lądzie, ale i na morzu, w postaci olbrzymich ławic.

Aby wyjaśnić niektóre formacje czwartorzędowe, geologowie odwołali się do działania tych lodów pływających, przenoszących potężne głazy na znaczne odległości, na tej zasadzie, że i obecne ławice dźwigają materjały w znacznych ilościach. Rozpatrzmy więc, jak rzeczy te zachodzą w przyrodzie.

Lody ławic pochodzą z dwu źródeł różnych; jedne są następstwem zamarzania wody morskiej, inne powstają przez odłamywanie brył od lodników, schodzących do poziomu morza. Lody morskie z kolei dzielą się na dwie kategorie, stosownie do tego czy tworzą się na morzu, czy też we fjordach, a zatem na wybrzeżach lądów. Odrywając się od lądu, albo też przesuając się wzdłuż brzegów, niektóre bryły lodowe strącają z nich kamienie, piasek lub glinę, obładują się niemi na płaskiej zwykle swęj powierzchni, a pchane wiatrami lub prądami, przybywają do lądów dalekich, rozbijają się tam i składają swe materjały, obce zupełnie tej miejscowości. W ten sposób na wybrzeżu południowo-zachodnim Grenlandyi ławice pozostawiają bazalty, pochodzące niewątpliwie ze strony wschodniej te-

go ładu. Lody więc fjordów są niewątpliwie czynnikami przewozu, ważność wszakże tej akcyi znacznie przesadzono. P. Rabot, przedzierając się przed dwoma laty przez masę lodów, nagromadzoną u przylądka Farvel, w ciągu kilku godzin napotkał zaledwie cztery lub pięć brył lodowych, obciążonych materyałami, chociaż morze zewsząd pokryte było lodem, śród którego okręt mógł torować mógł sobie drogę. Przenoszenie zatem wielkich głazów przez lód fjordów nie jest zjawiskiem powszechnem. Natomiast powierzchnia wszystkich brył lodowych posiekana była zagłębieniami, napełnionemi błotem, co też obserwowali i inni podróżnicy, a masa tych osadów przedstawia zapewne objętość znaczną. Według Nordenskjölda lody morskie są właściwie także lodami fjordów, pochodzącemi wszakże z dalekiej północy, z lądów dotąd nieznanych, istniejących prawdopodobnie w okolicach bieguna. Lody tej kategorii unoszą też na powierzchni swęj zbiorowiska cząstek ziemistych, kamienie wszakże i żwir napotykały na nich rzadziej jeszcze, aniżeli na bryłach powstających przez zamarzanie fjordów.

Bryły lodowe, powstające przez oderwanie się od lodników dźwigać mogą kamienie, piasek i glinę, ale objaw ten łączy się ściśle z morenami; lód bowiem o tyle tylko może być obciążony temi szczątkami, o ile je posiada sam prąd lodowy, którego on jest odłamkiem. Lodnik np. Jacobshavn posiada moreny zupełnie nieznaczące, dla tego też odrywające się od niego bryły nie unoszą wcale prawie podobnych szczątków. Na sto gór lodowych (icebergs), które p. Rabot widział w cieśninie Davisa, na kilku zaledwie dostrzegł drobne smugi błota, inne były zupełnie czyste. Na brzegu wschodnim natomiast tegoż samego ładu, gdzie lodniki przechodzą obok szczytów górskich, moreny dochodzą pewnego rozwoju, a bryły odrywające się tam od lodników są niekiedy obciążone ogromną ilością tych rumowisk.

W okolicy tej widział Scoresby górę lodową, dźwigającą gromadę głazów, których ciężar ocenił na sto tysięcy ton metrycznych. Wogóle wszakże niepodobna podać zasady ogólnej co do przenoszenia takich materyałów przez góry lodowe, zależy to bo-

wiem od warunków lokalnych, w jakich pozostaje lodnik, dający bryłom tym lodowym początek. Wszystkie wszakże te góry lodowe, najczystsze nawet napozór, przenoszą drobne osady, o których mówiliśmy, a gdy tają na brzegach łądów, oswobodzone cząstki opadają i wzmagają nierówności gruntu, jak to widzimy u wejścia do fjordu Jacobs-havn.

Zbierając wreszcie wszystkie te obserwacje, dochodzi p. Rabot do wniosku, że pod każdym względem przesadzano dotąd rolę geologiczną lodników: jako czynniki przewozu mają znaczenie zaledwie drugorzędne, na ukształtowanie zaś łądów wpływ wywierają nieznaczący. Aby jednak osiągnąć dokładniejszą znajomość obecnych objawów lodników i tą drogą przeniknąć tajniki utworów czwartorzędowych, potrzeba nowych wypraw do okolic bieguna północnego. Niewiele zresztą krajów przedstawia tyle powabu dla podróżnika. W lecie niezawsze pokryte są one mgłą i śniegiem; często na olbrzymie te lodniki rozlewa słońce blask niemal południowy, oświetlając je barwami, którychby pędzel odtworzyć nie zdołał. Obok zaś tych powłok lodowych, które nam odtwarzają krajobrazy czwartorzędowe, plemiona Eskimosów i Laponów żyją z myślistwa i rybołówstwa, jak przedhistoryczni nasi przodkowie, zamieszkujący jaskinie. Pod każdym zatem względem, zarówno co do dziejów człowieka, jak i co do dziejów ziemi, strony arktyczne uczą nas na żywym przykładzie o dalekiej przeszłości kuli ziemskiej i jej mieszkańców.

S. K.

Postać liści i liścieni.

Mowa, wypowiedziana przez Sir Johna Lubbocka
w Royal Institution d. 25 Kwietnia r. b.

(Dokończenie).

Liścienie nierówne.

Po największej części obadwa liścienie są sobie równe, lecz istnieją wypadki, w któ-

rych jeden z nich jest większy od drugiego. Nie uszło to bacznosci Darwin'a, który różnicę przypisywał faktowi, że „zapas pokarmu jest złożony w innej części, nie w hypokotylu, lub jednym z liścieni”. Wyznając że niezupełnie dostrzegam, w jaki sposób byłoby to wyjaśnieniem faktu. Według przypuszczenia, które wyraziłem, różnica zależy od względnego położenia w nasieniu obu liścieni, co w niektórych razach daje pierwszeństwo jednemu z nich kosztem drugiego. Tak u gorczycy są one nierówne i jak to już widzieliśmy są one we dwoje złożone, jeden wewnątrz drugiego. Zewnętrzny ma tedy więcej miejsca i staje się większym. U wielu roślin krzyżowych liścienie są t. zw. nakielkowe (incumbentes), t. j. są one zgięte na kielku i zewnętrzny więcej ma miejsca, aniżeli wewnętrzny.

Liścienie niesymetryczne.

W innych razach, jak u bodziszka, laburnum, łubinu i t. d. nierówność także istnieje, ale nie pod względem liścieni, lecz pod względem obu połówek tego samego liścienia. U bodziszka zależy to od sposobu zgięcia liścieni. U kapusty i gorczycy widzieliśmy liścienie zgięte jeden wewnątrz drugiego; u bodziszka są one skręcone, a jedna połowa każdego z nich jest zawinięta w drugą jego połowę; obie części wewnętrzne są mniejsze, a zewnętrzne większe.

U laburnum, gdzie układ jest bardzo podobny, nierówność obu połówek liścienia zależy od nierówności obu połówek nasienia.

Liścienie podziemne.

Zauważyłem już poprzednio, że w niektórych razach liścienie wypełniają całe nasienie; w nasionach mniej więcej kulistych dzieje się to drogą zginania, lub skręcania liścieni, które w innych razach stają się same mniej więcej zgrubiałe, jak u grochu, bobu, orzechów laskowych i kasztanów. Stąd to nasiona tego rodzaju mniej lub więcej łatwo rospadają się na dwie połowy, albowiem kielek i pączuszek stosunkowo tak są małe, że ich nie dostrzegamy, wszakże przy skrobaniu kasztana gorzkiego kie-

lek przedstawia się jako pewnego rodzaju ogonek.

U bobu liścienie wychylają się niekiedy z nasienia, pozostając niekiedy w ziemi. W innych razach, podobnie jak u dębu i kasztana gorzkiego, nigdy nie opuszczają nasienia i nie wychodzą nad powierzchnię ziemi; straciły one znaczenie liści i stały się jedynie zbiornikami pokarmu.

Czy jedząc orzechy włoskie zdarzyło się kiedy komu z obecnych pomyśleć, dlaczego ich budowa jest tak zawila i dlaczego ich część jadalna jest odcisnięta w tak skomplikowane łaty i fałdy? Historyja tych liścieni bardzo jest ciekawa.

U orzecha włoskiego liścienie nigdy obecnie nie opuszczają nasienia, ale u pterokaryi wychodzą one, jak zwykle, ponad ziemię i jako czterołatowe posiadają bardzo szczególną postać. Przyczyna jest tu bardzo ciekawa. Pierwotnie owoc jest znacznie większy od nasienia, lecz twarda, drzewiasta powłoka, zbliżając się do dojrzałości, rosuwa się w czterech miejscach i tym sposobem pozostawia cztery puste przestrzenie. Nasienie wysła wyrostki do tych czterech przestrzeni, a do wyrostków każdy liścień daje łatowate przedłużenie. Stąd cztery łaty.

U orzecha włoskiego odbywa się bardzo podobna sprawa, tylko puste przestrzenie są daleko obszerniejsze, tak, że zamiast zbitej ściany z pustymi przestworami wypełnionymi przez nasienie, orzech czyni wrażenie jakoby nasienie było odcisnięte w fałdy wypełnione przez ścianę owocu. Ściśle mówiąc, dla całkowitego wypełnienia tych przestrzeni liścienie zostały wciśnięte w fałdy, jak to obecnie widzimy. Owoce pterokaryi znacznie jest mniejszy od orzecha włoskiego ¹⁾, który dawniej był bezwątpienia mniej wielki niż obecnie. W miarę jego powiększania się liścienie stawały się coraz bardziej mięsiste i coraz więcej doznawały trudności w wydostaniu się z nasienia, aż wreszcie zaniechały wszelkich usiłowań pod tym względem. Stąd te ciekawe fałdy, tak dobrze nam znane, są wy-

¹⁾ W „Nature“ str. 84, mylnie wydrukowano *horse-chestnut*, t. j. kasztana gorzkiego.

nikami wysiłków czynionych przez liścienie pierwotnie liściaste całkowitego wypełnienia orzecha. Po ich rozdzieleniu z łatwością znajdziesz kielek i pączuszek z pięcioma do siedmiu par drobnych listków.

Może zapytacie mnie, dlaczego w tych wszystkich razach twierdziłem, że liścienie zastosowały się do nasion? Może przeciwnie, liścienie określają formę nasienia? Jednakże wielkość, forma i t. p. nasion widoczny ma związek z obyczajami, stanem i t. d. rośliny macierzystej.

Jako przykład pozwólcie mi przytoczyć jeden wypadek. Liścienie jawora są długie, wąskie i wstęgowate, u buka są one krótkie, bardzo szerokie i wachlarzowate. Oba gatunki są bezbielmowe, a zarodek wypełnia całe wnętrze nasienia.

Otóż u jawora nasienie tworzy mniej więcej spłaszczoną kulę, a długie, wstęgowate liścienie zwinięte w kłębek ściśle je wypełniają, wewnętrzny zaś liścień jest nieco krótszy od zewnętrznego. Z drugiej strony orzeszki buka są mniej więcej trójgraniaste. Układ liścieni jak u jawora byłby tedy zupełnie niewłaściwy, gdyż z konieczności pozostawałyby puste miejsca. To też liścienie są złożone jak wachlarz, chociaż w sposób bardziej zawiły i w ten sposób doskonale pasują do orzeszki trójgraniastej.

Czy jednak dowodzenie możemy posunąć o jeden stopień dalej? Dlaczegooby nasienie jawora było kuliste, a buka trójgraniaste? Czy jest rzeczą jasną, że liścienie tak są zbudowane, aby odpowiadały nasieniu? Czy może nasienie odpowiada liścieniom? Aby dać odpowiedź musimy rozpatrzeć owoc, a przekonawszy się, że w obu razach jego jamistość jest mniej więcej sferyczna. U jawora jest ona wszakże stosunkowo mała, przypuśćmy $\frac{1}{5}$ cala w średnicy i zawiera jedną tylko nasienie, dokładnie odpowiadające jamie, w której leży. U buka jest przeciwnie co najmniej dwa razy większy i zawiera od dwu do trzech nasion, które dla wypełnienia miejsca w owocu są zmuszone do przybrania mniej więcej trójgraniastej formy, podobnie jak odcinki pomarańczy, jeżeli użyjemy powszechnie znanego przykładu.

To też, w tych razach biorąc kształt owocu za punkt wyjścia, widzimy, że rządzi on formą nasienia, która znowu określa postać liścieni. Chociaż te ostatnie często idą za formą nasienia, jednakże nie jest to prawidłem niezmiennem; należy brać pod rozważenie inne czynniki, a gdy tego dokonamy, pozwalam sobie przypuszczać, że dużo światła będziemy mogli rzucić na rozmaite formy zarodków roślinnych.

Staralem się tedy wskazać niektóre zasady, od których, jak mi się zdaje, zależy postać liści i zarodków roślinnych oraz starałem się zastosować te zasady do pewnych wypadków, lecz badania znajdują się dopiero w dzieciństwie: różnorodność liści jest prawie nieskończona, a całe to pytanie, jak sądzę, przedstawia bardzo ciekawe pole badania i spostrzegania, jedno z najbardziej pociągających na całym obszarze historii naturalnej.

A. W.

KRONIKA NAUKOWA.

— *k.* Nowe komety. W dniu 18 Lipca r. b. odkrył Coggia w Marsylii jedną, a w d. 24 tegoż miesiąca Denning w Bristolu drugą teleskopową komętę. Obie pojawiły się na północnej półkuli nieba; pierwsza pomiędzy gwiazdami Ostrowidza, a druga w gromadzie Smoka. Są to komety gołym okiem niedostrzegalne; mają drogi nachylone pod znacznymi kątami do ekliptyki i odległości od ziemi większe, aniżeli słońce. Kometa Coggia już przeszła w d. 8 Lipca przez punkt przysłoneczny; utracą swój niewielki blask i zapewne wnet zniknie, gdy bardziej jeszcze oddali się od ziemi; kometa zaś Denninga przejdzie dopiero w dniu 25 Września przez punkt przysłoneczny, zbliży się do ziemi i zwolna swój blask powiększa.

— *sk.* Badania fotograficzne widm gwiazd. Dla uczczenia pamięci sławnego uczonego amerykańskiego Henryka Drapera złożyła żona jego fundusz, którego kosztem prowadzą się rozległe badania fotograficzne widm gwiazd, pod kierunkiem E. C. Pickeringa w obserwatorium kolegium Harvarda. W czterech wydanych dotąd rocznikach zebranych już jest 7883 fotografii widm, a z tych 1300 tyczy się gwiazd półkuli południowej, poza 25⁰ zboczenia południowego. Te ostatnie fotografie otrzymane były przez wyprawę, umyślnie wysłaną do Peru.

Na podstawie tak bogatego materiału opiera Pickering ogólnie uwagi co do klasyfikacji gwiazd

Wykazuje on mianowicie, że widma gwiazd przedstawiają stopniowe przejścia, przynajmniej co się tyczy trzech pierwszych typów według podziału Secchiiego. Zupełnie wszakże odrębne są gwiazdy, w których widmie występują linie jasne, a które stanowią typ IV. Pokrewne im jednak widma posiadają mgławice planetarne, z których Pickering utworzył nowy typ V. Rozbiór widm gwiazd zmiennych uczy, że pomiędzy nimi napotyka się znaczne podobieństwa, a niektóre gwiazdy zmienne mają widma zupełnie identyczne; tą drogą będzie więc zapewne można otrzymać ścisły podział gwiazd zmiennych na grupy.

— *sk.* Olbrzymi manometr. Korzystając z wieży Eiffa zamierzono umieścić w niej rurę manometryczną, któraby zajmowała całą wysokość wieży; rtęć zatem, wypełniająca tę rurę wysokości 300 metrów, wywierać będzie na jej dnie ciśnienie prawie 400 atmosfer. P. Cailletet zamierza użytkować ten manometr do dalszych badań nad skraplaniem gazów.

— *sk.* Sztuczny boracyt. P. Gramont zdołał otrzymać sztucznie boracyt, drogą mokrą, przez ogrzewanie do 275^o, w rurach zalutowanych, mieszaniny boranu sodu i chlorku magnezu w obecności wody. Produkt tak otrzymany przedstawia dobre własności fizyczne i skład chemiczny boracytu. Odtworzenie to boracytu jest z tego względu ciekawe, że tą samą drogą prawdopodobnie powstał boracyt w przyrodzie. Napotyka się bowiem w pokładach gipsu i soli kamiennéj i utworzył się w głębokich warstwach ziemi, na dnie zasypanych lagun, które, jak za dni naszych niektóre jeziora, zawierały boran sodu i chlorek magnezu. (Comptes rendus).

— *mfl.* Ciężar cząsteczki jodu, fosforu i siarki w roztworach. Dość niedawno jeszcze metoda oznaczania gęstości pary stanowiła jedyny środek określenia ciężaru cząsteczki pierwiastków. W ostatnich czasach wszakże przybyła metoda Raoulta, która pozwala ciężar ten określić z obniżenia punktu zamrażania rozpuszczalnika badanego ciała oraz z obniżenia prężności jaką okazują roztwory w porównaniu z czystymi rozpuszczalnikami. Przy pomocy tych metod dawniej już pp. Paterno i Nasini, a również p. Loeb oznaczyli cięż. cząst. jodu, fosforu i siarki; wiele jednak powodów przemawiało za koniecznością sprawdzenia odnośnych liczb i to skłoniło p. E. Beckmana do powtórzenia doświadczeń zapomocą metody, wskazującej wzrastanie punktu wrzenia rozpuszczalnika. Jod badano zarówno w roztworze w eterze jak i w siarku węgla; w obudwu razach otrzymano wartości zgadzające się z symbolem I₂. Niema, jak powiada autor, powodu przypuszczać, że jod w różnych rozpuszczalnikach rozmaicie wielkie ma cząsteczki (porówn. Wszechśw. kronika, t. IX, str. 301). Dla fosforu, badanego w siarku węgla, otrzymano P₄ jako symbol odpowiadający ciężarowi cząsteczki. Rezultat ten przeto zgadza się w zu-

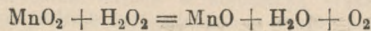
pełności z otrzymanym przez metodę określenia gęstości pary, to zaś doskonały stanowi dowód pewności nowéj metody. Siarkę również badano rozpuszczoną w siarku węgla i otrzymano wartość odpowiadającą S₈. Jak wiadomo, ogólnie przyjmowano dotąd, że siarka w stanie pary nieco ponad punktem wrzenia składa się z cząsteczek sześćcioatomowych (S₆), które dopiero w wyższej temperaturze rospadają się na mniejsze (S₂) dwuatomowe. Lecz niedawno zaprzeczano znów takiemu pojmowaniu, a obecnie znów z cytowanych tu badań wynikają podobne wysokie wartości dla ciężaru cząsteczkowego siarki, tak iż przypuszczać jednako należy, że pierwiastek ten w wysokim stopniu posiada skłonność tworzenia złożonych cząsteczek. Dodać trzeba, że szereg prób z siarką wykonywano w niezmiernie roscieńczonych roztworach. (Ztsch. f. physik. Ch., Naturw. Rundschau).

— *mfl.* Toksalbuminy. Produkty rozkładu dokonywanego w materji organicznej przez bakteryje, o ile posiadają trujące własności, nazwano ogólnie ptomainami. Nowy szereg tego rodzaju trujących substancyj odkryli pp. Brieger i Fränkel i nazwali je toksalbuminami dla podobieństwa chemicznego z albumozami i peptonami. Autorowie ci bliżej opisują pierwszą taką substancją otrzymaną z hodowli lasecznika dyfterycznego. Daje ona pewne odczyny znane dla peptonów i składem procentowym również peptony przypomina. Toksalbumin ten posiada silnie trujące własności i zaszczerpony zwierzętom wywołuje objawy charakterystyczne dla błonicy. W próżni można go przechowywać bez zmiany całemi tygodniami, w stanie wilgotnym traci swą jadowitość przy 60^o, lecz w stanie suchym znosi ogrzanie do 70^o. Podobne ciała udało się wspomnianym autorom otrzymać z hodowli laseczników tyfusowych, tężcowych, cholerycznych, ze staphylococcus aureus oraz z wodnych wyciągów niektórych organów zwierząt karbunkulowych. (Naturw. Rundschau).

— *mfl.* Produkcja i konsumpcja soli kuchennéj przybiera z każdym rokiem coraz większe rozmiary. Przemysł używa soli kuchennéj do wyrobu najrozmaitszych przetworów chemicznych, mydła, szkła, do ekstrakcy miedzi i srebra z ich rud. Konsumpcja soli wynosi na głowę: w Ameryce 25 kg, w Anglii 20, we Francji 15, w Włoszech 10, w Rosyi 9, w Austrii 8, w Prusiech 7, w Hiszpanii 6, w Szwajcaryi 4,5. Produkcja roczna soli na całej kuli ziemskiej wynosi obecnie około 7300000 ton. Europa dostarcza 5280000, z czego na Wielką Brytanią przypada 2235000 ton. Z kraju tego wywóz roczny dobiega przeszło 1 milijona. W roku 1876 Francja wyprodukowała 550000 ton, dziś produkuje 660000 ton. Konsumpcja kraju tego wynosi 550000, z których 376000 idzie na pożywienie. W roku 1876 Rosya otrzymała z zagranicy 316000 ton wyłącznie na żywność przeznaczonych; w 1886 roku liczba ta spadła do 25400. Niemcy produkują 810000

ton, co przynosi im dochód 25 milionów franków. W roku 1886 Stany Zjednoczone wyprodukowały 968639 ton. Z odleglejszych krajów produkują Indyje, lecz czwarta część zużywana przez nie pochodzi z zagranicy. Afryka zawiera dużo soli w swych jeziorach. Saliny znajdują się w Saharze i w Algierze, gdzie produkcja dochodzi do 14200 ton. W tyle poza innymi częściami świata pozostała Australija, która posiada saliny, lecz zupełnie zaniedbane; otrzymuje ona z samej Anglii przeszło 70000 ton rocznie. (Rev. scient.).

— *mf.* Wytwarzanie tlenu z braunsztajnu drogą mokrą. Prosta i wygodną metodę podaje A. Baumann. Gdy na braunsztajn działa obojętny, lub alkaliczny roztwór wody utlenionej, H_2O_2 , to braunsztajn pozostaje niezmienny, podczas gdy woda utleniona roszkłada się z wydzielaniem tlenu. Jestto rodzaj katalitycznego zjawiska, które powstaje także pod wpływem delikatnie rozdzielonej platyny i innych metalów. Gdy natomiast używamy roztworu kwaśnego, zachodzi rozkład według następującego równania:



Wytworzony tlenek manganu łączy się z kwasem na sól. Tą właśnie reakcją posługuje się Baumann do otrzymywania tlenu. Używa w tym celu przyrządu Kippa: w średnim balonie umieszcza braunsztajn w kawałkach wielkości grochu, a przez górny balon nalewa zakwaszonej wody utlenionej. Zakwaszenie w ten sposób się odbywa, że 150 cm^3 stężonego kwasu siarczanego dolewa się powoli do litra handlowej wody utlenionej, kłócąc bezustannie mieszaniem. Tlen wydziela się spokojnie i jest czystszy od tlenu wydzielanego przez rozkład chloranu potasu, a zawierającego zawsze nieznaczne ilości chloru. (Ztschr. f. angew. Ch.).

— *bd.* Samodzielne ruchy ciałek krwi u stawonogich. Dr H. Dewitz odkrył, że ciałka krwi niektórych stawonogich posiadają zdolność do samodzielnych ruchów, przyczem nie pełzają one, jak ciałka krwi kręgowców, lecz pływają. Badaniu poddawał on tylne skrzydła tykoczo wyklutego, jeszcze białego mącznika (*Tenebrio molitor*); tkanka twórcza wewnątrz skrzydeł tworzy sieć, wypełnioną krwią. Gdy w takim odciętem skrzydle ustanie już zupełnie ruch krwi, można zapomocą naciskania na szkiełko, lub zapomocą ogrzewania pobudzić niektóre ciałka krwi do dalszego ruchu: po takim podrażnieniu zaczynają one z początku lekko drgać, przyczem nierzadko zmieniają swą postać z kulistą na wrzcionowatą, a potem dopiero posuwają się naprzód w kierunku podłużnej osi. Ruch ten po jakimś czasie ustaje; można go jednak jeszcze raz, lub dwa wywołać, poczem ciałka krwi stają się nieczułymi na te podrażnienia. Podobne ruchy zauważył także Dewitz w kawałkach skrzeli ośliczki wodnej (*Asellus aquatilis*), oraz na ciałkach krwi karalucha (*Blatta germanica*). Dewitz nie rozstrzyga

z całą stanowczością, co jest przyczyną tych ruchów; nie zdołał on zauważyć rzęs na ciałkach krwi; przypuszcza więc, że ruch ten jest spowodowany przez to, że protoplazma ciałek krwi kolejno pochłania i wyrzuca surowicy płyn krwi, nadając w ten sposób ciałkom krwi popęd do ruchu. (Naturw. Rundsch., 1889, Nr 18).

— *sst.* Telefony. Pomiedzy Paryżem a Calais zrobione zostały próby z telefonem, zatem na odległości 290 kilometrów. Powodzenie prób było zupełne; wskutek tego drut ten zostanie połączony z telegrafem podmorskim między Calais a Dover. W ten sposób Paryż będzie mógł bezpośrednio korespondować z Londynem: gdyby jednak drut telegraficzny nie wystarczał, co jest wielce prawdopodobnem, wówczas zanurzą nowy drut podwodny na wyłączne usługi telefonu, podobny do drutu brązowego, użytego tylko do telefonu na linii Paryż — Calais.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— *sst.* Nowa podróż. Nader śmiały projekt podróży powziął znany już dobrze z swoich badań wnętrza Gabunu podróżnik francuski Crampel. Pragnie on mianowicie od północnego łuku Ubangi lub Uelle dotrzeć do Szari i wzdłuż tej rzeki osiągnąć jej ujścia do jeziora Czad. Powrotną drogę przy sprzyjających warunkach Crampel chce odbyć w poprzek Sahary do Algieru; w razie gdyby ta podróż wskutek oporu Tuaregów nie mogła się udać, podróżnik zwróci się do Benue. Pod względem geograficznym spodziewa się on rostrzygnąć kwestyją wododziału między zlewiskiem Czadu i Kongo i wypełnić w ten sposób ostatnią wielką lukę na lądzie afrykańskim. Pod względem politycznym podróż ta również może być bardzo doniosłą. Crampel, o ile się zdaje, ma na widoku urzeczywistnienie marzenia francuzów, z którem niedawno dał się słyszeć podsekretarz stanu do spraw kolonij Etiennes, w izbach francuskich, o państwie kolonialnem od morza Śródziemnego do Kongo; osiągnąć połączenie tych tak odległych krajów chce C. przez zawarcie umów o protektorat francuski z państwem Bornu, Bogirni i innymi pośredniemi. Crampel padobno już przystąpił do wykonania tej rozległej podróży. (Pet. Mitt. VIII.)

— *mf.* Dnia 25 Lipca odsłonięto w Giessen pomnik Liebiga. Przemową, skreślającą zasługi słynnego chemika, wypowiedział prof. A. W. Hoffmann z Berlina. Przytaczamy tu z niej kilka szczegółów biograficznych. Mając lat 19, Liebig udał się, poparty przez wielkiego księcia heskiego, do

Paryża, aby słuchać wykładów Gay-Lussaca i Dulonga, a w dwa lata później został już profesorem uniwersytetu giessenskiego. W Giessen na katedrze spędził Liebig przeważną część swego życia i tu też wykonał najznakomitsze swe prace. Uchyłku życia stojąc, dopiero przesiedlił się do Monachium. Hoffmann główny nacisk w mowie swęj kładzie na badania Liebiga w chemii roślin. Do tęg dziedziny wiedzy ludzkieg on pierwszy, rzec można, wniósł światło ścisłęg, prawdziwęg nauki.

— *sk.* Spadek meteorytów dosyg znaczny miał miejsce w stanie Jowa dnia 2 Maja r. b. Meteor ukazał sig jako wielka kula ognista, biegnąca od zachodu ku wschodowi, która pozostawiła smugę dymu trwającą kilka minut; towarzyszącg jej grzmot słyszano w miejscach odległych na 100 mil ang. od miejsca spadku, Forest City, Winnebago County, wpośrodku północnęg części stanu Jowa. Odłamki meteorytu rozrzucone zostały na znacznej przestrzeni. Znalaziono kilka brył wielkich, jednę ważącą 104 funty ang., jednę — 70 f. i jednę —

10 f., oprócz wielu pomniejszych, ważących od 1 do 10 uncyj. Meteoryty te należą do typu chondrytów; kamienie są dziurkowane, a wprowadzone do wody wydzielają obficie pęcherzyki gazowe.

ROZMAITOŚCI.

— *tr.* Najgłębsza studnia. W Londynie zamierzono wywiercić studnię głębszą od wszystkich dotąd istniejących. Studnia ta przebijałaby rozmaite pokłady geologiczne, a obok nich umieszczonoby charakteryzujące je minerały i skamieniałości, zwiedzenie zatem takiego szybu dawałoby pojęcie o naturze wierzchnich warstw ziemi.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 6 do 12 Sierpnia 1890 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
6 Ś.	53,0	51,8	50,9	21,4	28,3	24,2	29,0	15,8	47	E,SE,S	0,0	W. bl. bez grzm. o 6 wich.
7 C.	50,2	48,8	48,2	24,6	30,1	24,0	31,0	16,8	44	E,SE,W	0,0	
8 P.	48,3	47,4	47,3	22,7	27,4	22,0	28,0	18,8	57	O(cisza),EN,EN	0,0	Popoł. chw. dr. deszcz
9 S.	48,6	48,6	49,6	17,2	24,8	21,2	25,0	15,6	71	EN,EN,N	0,0	
10 N.	51,0	50,8	51,3	18,4	23,3	20,6	23,3	15,0	64	N,N,ES	0,0	0 g. 12 i o 5 pop. d. chw.
11 P.	51,7	50,5	49,1	20,5	26,0	22,9	26,8	15,2	57	ES,S,S	0,0	
12 W.	47,5	46,5	45,9	22,2	26,5	22,4	27,0	18,0	62	SW,SW,W	0,1	
Średnia	49,4			23 1					57		0,1 mm	

UWAGI. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-ég rano, 1-ég po południu i 9-ég wieczorem. Szybkość wiatru w metrach na sekundę. b. znaczy burza, d. — deszcz.

T R E Ś Ć. Zaćmienie słońca w d. 17 Czerwca r. b., przez J. Kowalczyka. — Cywilizacja Peru przed zawojowaniem, napisał Jan Sztolcman. — O lodnikach podbiegunowych i o ich obecnej działalności, przez S. K. — Postać liści i liścieni. Mowa, wypowiedziana przez Sir Johna Lubbocka w Royal Institution d. 25 Kwietnia r. b., tłum. A. W. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znańowicz.