



TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

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

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:
Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K.,
Kwietniewski Wl., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-
tanson J., Sztolcman J., Trzciński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

O WARTOŚCI POŻYWNEJ

NASZYCH POKARMÓW.

I.

Można znać najdokładniej skład chemiczny środka pokarmowego, można wiedzieć doskonale, jakim przeobrażeniem składowe jego części ulegają w naszym organizmie, a jednakże nie umieć odpowiedzieć na pytanie: jaką wartość przedstawia ten środek pokarmowy dla człowieka? I wogóle na tak postawione pytanie ściślej odpowiedzi dać niepodobna. Tyle bowiem warunków ubocznych, lecz niezmiernie ważnych, wpływa rozstrzygająco na ostateczny rezultat w tym względzie, że tylko najtroskliwsze badania fizyologiczne mogą wyjaśnić sprawę w każdym szczegółowym wypadku.

Wiemy już ¹⁾, jak jednakowe ilości białka, tłuszczów, wodorów węgla, rozmaity wywie-

rają wpływ na osobniki różnej wagi, różnego stopnia poprzedniego utuczenia, jak różną jest potrzeba pokarmu dla ustroju zależnie od tego, czy tenże pracuje czy też pozostaje w spoczynku; wiemy, w jakiej mierze różne materye pokarmowe wzajemnie zastępować się mogą. Do tych wszakże warunków o charakterze czysto fizyologicznym przybywa jeszcze cały szereg czynników na pozór drugorzędnych, przypadkowych niejako, które niemniej doniosłe mają znaczenie w sprawie żywienia. Można by te czynniki objąć ogólną nazwą higienicznych, gdybyśmy wogóle byli w stanie ściśle odgraniczyć w danym dziale zjawisk zakres fizyologicznego badania od dziedziny badań higienicznych. W rzeczywistości bowiem higiena jest wszakże tylko tłumaczeniem na język praktyczny wniosków z badań fizyologicznych, sprawdzaniem tych wniosków i stosowaniem ich w życiu codziennym. Fizyolog bada zjawiska życia normalnego, szuka praw rządzących życiem i odkrywa ogniwa, łączące w nierozrwaną całość ową harmonijną jedność życia indywidualnego, która uchodzi uwagi przeciętnego obserwatora. Hygienista spożytkowuje rezultaty tych badań w celach praktycznych, a, oderwawszy się od warunków czysto naukowego eksperymentu, przenosi je na grunt powsze-

¹⁾ Porówn. artykuł „Materye pokarmowe i ich przemiany w organizmie.” Wszechświat 1894, N-ry 24, 25 i 26.

dni, codzienny, formułuje wnioski praktyczne, dyktuje przepisy.

Długą jest wszakże droga od pierwszego naukowego zapoczątkowania danej sprawy fizyologicznej do ostatecznego jej ujęcia w formę wniosku higienicznego. Dla wielu nawet zjawisk życia organicznego wprost nie jesteśmy jeszcze w stanie podać wyraźnych przepisów, ponieważ charakter tych zjawisk zaledwie jest zawily i niedostatecznie poznany. Tyle wszakże wiemy napewno, że na każde pytanie z zakresu higieny przedewszystkiem w fizyologii szukać należy jeżeli nie ostatecznej odpowiedzi, to w każdym razie należytego rozjaśnienia i pierwszych wskazówek. Fizyologia istnieć może i istniała niezależnie od higieny, ta ostatnia natomiast w naukowej swej postaci, krytycznie rozumująca i uzasadniająca naleyście swe wymagania, pozostaje w najściślejszej zależności od fizyologii i bez niej błędziłaby poomacku.

II.

Doświadczenie fizyologiczne, rozstrzygające o wartości danego pokarmu, powinno być prowadzone przez czas niezbyt krótki i w warunkach dobrze określonych, uwzględniających najdrobniejsze, napozór mało znaczące szczegóły. Tak np. od stopnia rozdrobnienia materiału pokarmowego wielce jest zależną większa lub mniejsza jego strawność. Soki trawjące powinny koniecznie doskonale mieszać się z miazgą pokarmową, jeżeli wyzyskanie pokarmu w przewodzie żołądkowo-kiszczowym ma zachodzić łatwo, bez zbytniego obarczenia narządów i bez subiektywnych przykrych uczuć. Organy, służące do mechanicznego rozdrobnienia pokarmu (zęby), często nie wystarczają do należytego spełniania tej funkcji, o której już przy wstępnem przyrządzaniu strawy pamiętać trzeba. Im strawa nieodpowiedniej jest przysposobiona do działania soków trawiących, tem większa jej część przechodzi bez zmiany przez kanał pokarmowy i zostaje wydalona w postaci kału. Ze składu chemicznego tego ostatniego, z jego budowy mechanicznej można zatem nabrać pojęcia o stopniu strawności badanego pokarmu.

Niesłusznie wszelako byłoby przypuszczenie, że najłatwiej strawny pokarm jest dla

nas najodpowiedniejszy, najhigieniczny. Potrafimy wszystkie materje pokarmowe już nazewnątrz organizmu przeprowadzić w formę dobrze rozpuszczalną w cieczach lub tak rozdrobnioną, że sokom trawiącym minimalna przypadłaby praca przerobienia ich dla organizmu. Lecz tak przyrządzony pokarm byłby dla nas niemniej szkodliwy i przez dłuższy czas przyjmowany nie mniej zruinowałby narządy trawienia, niż strawa gruba, surowa, źle rozdrobniona, obarczająca zbyt dużą pracą nasz przewód pokarmowy. Każdy bowiem organ, mający normalnie funkcjonować, każda tkanka, każda komórka żywego ciała, mające zachować fizyologiczne swe czynności i nie wykraczać poza granice zdrowia, muszą nie tylko być oszczędzane, lecz i odpowiednio ćwiczone. Nadmiar pracy działa szkodliwie, zabójczo, lecz i brak pracy, lenistwo prowadzi do zwyrodnienia, zaniku i śmierci żywych pierwiastków ciała. Tylko właściwa miara w oszczędzaniu i ćwiczeniu organów może je zachować w prawidłowym stanie zdrowia. Wszystko, co poza tę miarę wychodzi, zarówno zbytnie oszczędzanie jak i nadmierne ćwiczenie działają zgubnie. Normalne, specyficzne dla każdego organu bodźce utrzymują go w stanie prawidłowej sprawności i nie pozwalają mu ani zanikać ani rozrastać się nad miarę ze szkodą dla innych narządów. Organy i indywidua mrą zarówno z przeciążenia pracą jak i z lenistwa. Jeżeli narządom trawienia do tyła ułatwimy pracę, że dość będzie minimalnych ilości soków do strawienia pokarmu; jeżeli już nazewnątrz organizmu przyrządzimy strawę w taki sposób, że od razu w płynnej formie będzie mogła być wchłonięta przez błonę śluzową przewodu pokarmowego, to po pewnym czasie — wobec braku normalnych bodźców zniewalających gruczoły trawienne do wydzielania soków — nastąpi zanik tych gruczołów i cała sprawa trawienia upadnie zupełnie.

Z doświadczenia codziennego każdemu wiadomo dobrze, jak odpowiednie kuchenne przyrządzenie strawy wpływa na jej wartość pożywną. Naukowe doświadczenia wykazały z należytą ścisłością, w jakim stopniu gotowanie, smażenie, pieczenie mięsa odbija się na spożytkowaniu go przez ustrój człowieka. Póki wszakże mamy do czynienia z organizmem zdrowym, o nieuszkodzonych narządach

trawienia, występujące tu różnice małe mają znaczenie; liczyć się jednak z nimi potrzeba wówczas, gdy chodzi o uchylenie od normy w ustroju wątłym, chorym.

Objętość, forma i konsystencja przyjmowanego przez nas pokarmu również nie są bez wpływu na ostateczny rezultat odżywiania. Uczucie sytości, które kieruje naszym sądem subiektywnym o ilości potrzebnej nam strawy, zależy od wielu różnych momentów; przede wszystkim od wielkości, absolutnej i względnej pojemności żołądka, a powtórę w wysokim stopniu od nawyknienia. Kto od dzieciństwa przywykł przyjmować duże objętości strawy—jak to się dzieje przy pokarmie przeważnie roślinnym—ten nie odczuwa sytości po spożyciu mniej objętościowej, mieszanej lub przeważnie zwierzęcej strawy, choć w mniejszej objętości tej ostatniej zawarta jest taż sama ilość doskonale dających się wyzyskać materij pożywnych, co i w dużej objętości pokarmu roślinnego. Ludzie ubożsi, żywiący się przeważnie materiami roślinnymi (chleb, ziemniaki, jarzyny), jako tańszemi od mięsa, nawykają do dużych objętości strawy, przystosowują niejako swe żołądki i kiszki do tego pokarmu; organy te dochodzą u nich do trwałego rozszerzenia i stale wymagają dużych ilości pokarmu do średniego stopnia napełnienia, przy którym właśnie odżywa się w nas uczucie sytości. Ogólnie znane są duże „brzuchy kartoflane,” spotykane tak często wśród uboższej, prawie ziemniakami żywiącej się ludności, zwłaszcza w Irlandyi, Bawaryi i na Górnym Śląsku.

Trudno oznaczyć odpowiednią objętość pokarmu dla przeciętnego człowieka, gdyż indywidualność i nawyknienia zbyt wielkie w tym względzie mają znaczenie. W niektórych więzieniach pruskich dawano więcej niż po 3000 g strawy dziennie (niewliczając w to wypijanej przez więźniów wody), która to ilość stanowiła zbyt wielką objętość, jak jednogłośnie wypowiadają wszyscy lekarze, którzy sprawę tę badali. Z drugiej strony powiedzieć trzeba, że objętość dzienna, niższa znacznie od 1500 g, z pewnością zbyt jest małą dla przeciętnego człowieka. Forster oznaczył dzienną objętość strawy u dwu młodych lekarzy na 1700 i 2140 g, Uffelmann u czterech rzemieślników określił tę objętość w granicach od 1575 do 2080 g, a u siebie

samego na 1570 g. Można więc z pewną dokładnością orzec, że człowiek dorosły średniego ciężaru ciała (70 kg) potrzebuje dziennie 1600—2000 g dla osiągnięcia uczucia sytości.

Konsystencja pokarmu, jego większa lub mniejsza płynność, twardość, forma mniej lub więcej zbita—te i wszystkie tym podobne, na pozór nie nieznaczące czynniki, nie mogą być pomijane przez higienę żywienia. Kto przywykł do pewnej określonej konsystencji danej potrawy, temu inna forma tejże potrawy nie tyle już smakuje i zmniejsza apetyt. Odbija się zaś to nie tylko na subiektywnym łaknieniu, lecz i obiektywnie na wyzyskaniu pokarmu w przewodzie trawiącym. Im strawa jaka lepiej nam smakuje, tem żywiej pobudza gruczoły do wydzielania soków trawiących, tem żywiej i wydatniej zachodzi pod jej wpływem cały proces trawienia. Właściwa wszakże strawność pokarmu czyli podatność tegoż na działanie soku żołądkowego, soku trzustkowego i t. d., innemi słowy stopień rozpuszczalności pokarmu w tych sokach niewiele ma wspólnego z tem, co w życiu powszednim nazywają strawnością, a co wyłącznie prawie jest zależne od rodzaju wrażeń subiektywnych, jakich doznajemy po spożyciu i podczas trawienia danej potrawy. Dobrze strawna potrawa może jednakże z powodu konsystencji swej, do której nie przywykliśmy, wywoływać uczucie pełności i ucisku i wydawać nam się niestrawną.

Widzimy z powyższego wyraźnie, że w higienie żywienia jesteśmy w stanie podawać tylko ogólne przepisy, albowiem to tylko, co wypływa z ogólnych, wszystkim indywiduum wspólnych warunków fizyologicznych może doprowadzić do rezultatów obejmujących wielkie tych indywiduów grupy. Czynniki natomiast osobnicze, właściwe poszczególnym ludziom, muszą być brane w rachubę, gdy chodzi o rozstrzygnięcie określonego pytania specjalnego. Z bogatego wszakże materiału obserwacji i doświadczeń udało się i pod tym względem zdobyć drogą czysto praktyczną wiele wniosków, które higiena spożytkować może doskonale. Pozostając na gruncie czysto naukowym, należałoby wymagać, aby w każdym oddzielnym wypadku eksperyment fizyologiczny rozwiązywał dane zagadnienia dotyczące odpowiedniości badanej strawy.

Hygienista jednakże słusznie i z całem zaufaniem powoływać się może na obserwacje lub doświadczenia gromadne, które w wielu kierunkach dają rękojmię, że dane zjawisko dobrze obserwowane było i że wnioski stąd zaczerpnięte mogą być wprost przeniesione na inne podobne wypadki.

Takie obserwacje i doświadczenia gromadne przekonały np., że płynna forma pokarmu na czas dłuższy szkodliwie oddziaływa na organizm dorosłego człowieka. Na pół płynną miazgę rozgotowana strawa wyłącznie przez dłuższy czas przyjmowana również odbija się bardzo niekorzystnie na stanie zdrowia. W więzieniach, gdzie do niedawna prawie wyłącznie dawano całkowity pokarm w konsystencji gęstych zup, lekarze już po krótkim czasie spostrzegali u więźniów odrazę do jedzenia, a później zupełny brak łaknienia ze skłonnościami do wymiotów i innymi objawami niestrawności, która w końcu wycieńczała i wyczerpywała do tego stopnia, że owładnięci nią ciężko zapadali na zdrowiu i stawali się ofiarami rozmaitych chorób epidemicznych i endemicznych.

(C. d. nast.).

Dr M. Flaum.

Światło zwierzyńcowe.

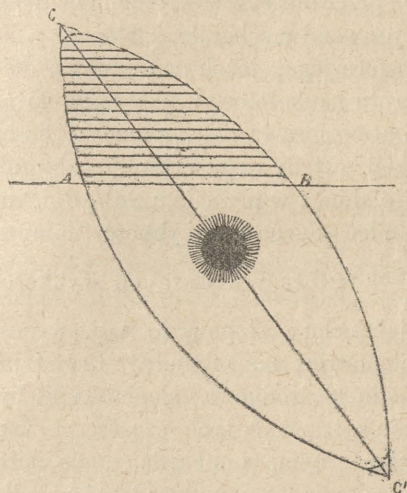
(Dokończenie).

Że i zmiany zachodzące w postaci światła zodyakalnego muszą wpływać w znacznym stopniu na wspaniałość zjawiska niezależnie od pochyłości osi względem poziomu, jest łatwo zrozumiałem. Aby bliżej zbadać przyczyny tych zmian, zapytajmy, jaki może być prawdziwy kształt w przestrzeni tej substancji, którą z ziemi widzimy w postaci jasnej piramidy? Wszelkie kształty, jakie obserwujemy na powierzchni pozornego sklepienia niebieskiego, są tylko rzutami kształtów, mających w przestrzeni trzy wymiary. Słońce i księżyc, mające w przestrzeni postać kulistą, widzimy na niebie jako okrągłe tarcze,

pierścienie Saturna mają dla nas kształt elips, które redukują się do linii prostych, gdy ziemia znajdzie się w płaszczyźnie tych pierścieni. W podobny sposób możemy na zasadzie kształtu światła zodyakalnego, wprowadzić jego formę rzeczywistą. Ze wszystkiego, cośmy dotychczas powiedzieli, wypływa wyraźnie, że światło zodyakalne znajduje się nie tylko po tej stronie słońca, po której my jesteśmy w stanie je obserwować, lecz i po przeciwległej. O prawdziwości tego twierdzenia najlepiej możnaby się naturalnie przekonać w czasie zaćmień słońca, gdyby ciemność była dostateczną. Lecz wiadomo, że w czasie zaćmień rzadko kiedy widać gwiazdy 2-jej wielkości, tymczasem światło zodyakalne widać dopiero wtedy, gdy jaśnieją już gwiazdy szóstej wielkości. Nie mniej jednakże przekonywający jest fakt, że światło zodyakalne obserwowali jednocześnie Heis w Europie po zachodzie słońca i Jones w Azji przed wschodem słońca, co wypływa z notatek tych obserwatorów. Światło zodyakalne w rzeczywistości zatem tworzy nie piramidę kończącą się u poziomu, lecz powierzchnię o kształcie zbliżonym do elipsy, w której środku znajduje się słońce. Rysunek załączony wyobraża w przybliżeniu rzeczywistą postać światła zodyakalnego: S oznacza słońce, które dla punktu ziemi z horyzontem AB już zaszło, ABC oznacza część światła zodyakalnego, widzialną dla obserwatora, znajdującego się w tym punkcie, ABC' zaś część zjawiska niewidzialną, skutkiem przyćmiewającego je swoim blaskiem słońca.

Przypatrzymy się dobrze tej figurze, a zważywszy, że oś wielka OC' leży w płaszczyźnie równika słońca (wprawdzie nie zupełnie ściśle), przyjdziemy do wniosku, że zupełnie tak samo wyglądałby rzut na powierzchnię nieba jasnego koła, leżącego w płaszczyźnie równika słońca, lub też pierścienia o pewnej grubości, leżącego w tej samej płaszczyźnie. Inaczej powiedziawszy, gdyby w płaszczyźnie równika słonecznego znajdowało się koło, otaczające słońce ze wszystkich stron, widzielibyśmy je z ziemi w takiej postaci, w jakiej widzimy światło zodyakalne. Płaszczyzna równika słonecznego z płaszczyzną ekliptyki, jakieśmy widzieli, tworzy kąt wielkości $7\frac{1}{2}^{\circ}$, skutkiem czego, w biegu swym rocznym ziemia dwukrotnie znaleźć się musi w płasz-

czyźnie równika słońca, jak również w płaszczyźnie światła zodyakalnego. Węzły równika słońca znajdują się w 18-ym stopniu znaku Bliźniąt i w 18-ym stopniu znaku Koziorożca, a słońce przechodzi przez nie 9 czerwca i 10 grudnia. Węzły płaszczyzny światła zodyakalnego nie są jeszcze dokładnie znane, niektórzy astronomowie nawet mniemają, że położenie ich jest zmienne, w każdym razie jest bardzo prawdopodobne, że leżą one w bliskości węzłów równika słonecznego (rezultaty otrzymane przez Houzeaua, według których węzły światła zodyakalnego leżą w bliskości węzłów równika ziemskiego, dotychczas nie zostały potwierdzone). Jeżeli światło zodyakalne jest płaskim pierścieniem, to w chwili gdy ziemia znajduje się w jego płaszczyźnie, patrzymy na pierścień z boku i musi on mieć



znaczną grubość, jeżeli ma być spostrzeżonym. W istocie, obserwatorowie, którym udało się obserwować światło zodyakalne w czasie, gdy ziemia znajdowała się w bliskości płaszczyzny równika słonecznego, opisują je jako bardzo wąski, jasny pasek. W każdym razie już sam fakt, że pasek ten był dostrzeżony, świadczy o znacznej grubości pierścienia, albo też o tem, co i w inny sposób już zostało stwierdzone, że nie leży on ściśle w płaszczyźnie równika słońca. Rozumie się, że pierścień ten, czy też koło wyda się najbardziej rozwartą elipsą wtedy, gdy słońce znajduje się w punktach o 90° odległych od węzłów, co ma miejsce we wrześniu i w marcu.

Wtedy światło zodyakalne najłatwiej może być spostrzeżone.

Widzimy zatem, że różne przyczyny składają się na to, że marzec i wrzesień są miesiącami najbardziej uprzywilejowanymi pod względem jasności i wielkości światła zodyakalnego. Przyczynami temi są: najmniejsza pochyłość ekliptyki względem poziomu (w marcu po zachodzie słońca, we wrześniu zaś przed wschodem) i największa odległość ziemi od węzłów płaszczyzny światła zodyakalnego. Prócz tych dwu przyczyn bardzo ważną jest jeszcze ta okoliczność, że w dwu tych miesiącach zmierzch, z powodu swej krótkości, nie wpływa tak ujemnie na obserwacje, jak w innych miesiącach. Miesiące czerwiec i grudzień zaś są pod trzema powyższymi względami najbardziej upośledzone, prócz tego zaś w miesiącach tych światło zodyakalne przypada w bliskości drogi mlecznej, a niekiedy z nią się zlewa, co dostrzeżenie jego czyni niemożliwym.

Uważając światło zodyakalne za słabo świecący pierścień lub koło, leżące w płaszczyźnie równika słonecznego, lub nieznacznie względem tej ostatniej pochylone, możemy objaśnić sobie pozorny kształt światła zodyakalnego i zmienność jego uczynić zależną od położenia kuli ziemskiej względem tej płaszczyzny. Jak zobaczymy jednakże, nie wszystkie szczegóły, dotyczące światła zodyakalnego, dadzą się tym sposobem objaśnić. Jakiśmy powiedzieli we wstępie, światło zodyakalne dotychczas jest dla astronomów zagadką. Pomimo to jest rzeczą bardzo ciekawą poznać przynajmniej część hipotez, które miały na celu rozwiązanie tej zagadki.

Hypoteza pierścienia jasnego lub też przez słońce oświetlonego, okrążającego słońce w płaszczyźnie jego równika, była chronologicznie pierwszą. Twórcą jej był Fatio de Duillier, który jako 22-letni młodzieniec wyłożył ją w liście do Dominika Cassiniego r. 1686. Pierścień ten, według Fattia, jest zjawiskiem analogicznym z pierścieniem Saturna i składa się z ogromnej ilości bardzo drobnych ciałek. Hypoteza ta nie doznała jednakże większego rozpowszechnienia po części dla tego, że nie była dostatecznie opracowaną i z tego powodu za twórcę pierwszej hipotezy często uważany bywa Dominik Cassini, którego wnioski opierały się na własnych dzie-

sięcioletnich badaniach. Według Cassiniego słońce otoczone jest materią gazową o formie bardzo spłaszczonego sferoidu, którego równik leży w płaszczyźnie równika słońca, a oś mała nie wychodzi za granice kuli słonecznej. Materia tego sferoidu, skutkiem zjawiska analogicznego z naszym zmierzchem, staje się świecąca, a rzut jej na sklepienie niebieskie wywołuje na ziemi zjawisko światła zodyakalnego. Na poparcie tego, że postać światła zodyakalnego, w jakiej my je widzimy, jest tylko pozorną, Cassini robi uwagę, że gdyby można było widzieć z ziemi orbity Merkurego i Wenusy, miałyby one postać taką samą jak światło zodyakalne, choć w rzeczywistości są prawie koliste. Materia gazowa, tworząca światło zodyakalne, ulega zmianom w formie i wielkości i rozciąga się zazwyczaj poza granice drogi Wenusy, a niekiedy przekracza nawet granice orbity ziemskiej. Cassini sądził, że światło zodyakalne w czasach dawniejszych nie istniało, albo było przynajmniej daleko mniej wybitnem aż do r. 1665, kiedy je obserwował po raz pierwszy. Co do natury materii światła zodyakalnego, to jest ta sama materia z której utworzone są ogony komet, gdyż równie jak ogony komet, światło zodyakalne nie wpływa wcale na jasność gwiazd, przeświecających przez nie, ani na ich pozycyę, t. j. nie pochłania ani nie załamuje promienia; prócz tego kolor i rodzaj światła bardzo przemawiają za tem przypuszczeniem.

Hypoteza Cassiniego została w znacznej mierze rozwinięta przez de Mairana, który stara się znaleźć źródło światła zodyakalnego i zbadać siły, które nadały światłu zodyakalnemu jego kształt sferoidalny. Według de Mairana materia światła zodyakalnego jest atmosferą słoneczną (lub też zgęszczonym naokoło słońca eterem), towarzyszącą słońcu w jego ruchu wirowym. Materia ta ma gęstość tak małą, że promienie doznają w niej tylko bardzo nieznacznej refrakcyi i absorpcyi. Skutkiem siły odśrodkowej, wywołanej przez ruch wirowy słońca, atmosfera jego przybrała formę silnie spłaszczonego sferoidu, którego oś mała nie o wiele tylko jest większą od osi słońca, gdy oś wielka sięga poza granice Wenusy, a niekiedy (mianowicie kiedy wierzchołek światła zodyakalnego oddalony jest od słońca na 90° i więcej) dosięga zie-

mi. Wtedy atmosfera słońca miesza się z atmosferą ziemską w jej warstwach krańcowych, co wywołuje zjawisko zorzy północnej. Tym sposobem de Mairan objaśnia związek, który upatrywał w zjawiskach światła zodyakalnego i zorzy północnej; w naszych czasach zdania jednakże są bardzo podzielone, czy wogóle taki związek istnieje. Jeżeli jeszcze dodamy, że zauważone migotanie i iskry w świetle zodyakalnem de Mairan objaśnia, jako zjawiska, odbywające się w atmosferze słońca, analogiczne z naszymi błyskawicami, to hipoteza jego objaśniała wszystkie szczególne zjawiska, jakie podówczas (1745) były znane, z wyjątkiem może zmian, zachodzących w długości wielkiej osi. To też hipoteza de Mairana przez długi czas uważaną była za najlepszą, nawet i wtedy jeszcze, gdy rachunki Laplace'a wykazały, że znajduje się ona w sprzeczności z wykrytymi później przez niego prawami mechaniki. Słońce, a zatem i atmosfera jego, jeżeli ona istnieje, dokonuje obrotu naokoło osi w przeciągu $25\frac{1}{2}$ dni. Jeżeli atmosfera ta rozciąga się aż do orbity ziemskiej, wtedy cząsteczki jej, aby obiedz naokoło słońca w przeciągu $25\frac{1}{2}$ dni, musiałyby mieć ogromną szybkość, mianowicie $\frac{365\frac{1}{4}}{25\frac{1}{2}} = 14,3$ razy większą od szybkości ziemi w jej ruchu postępowym, t. j. wynoszącą 430 kilometrów na sekundę. Przy tej szybkości siła dośrodkowa słońca nie byłaby w stanie zatrzymać tych cząsteczek w układzie słonecznym, tembardziej, że siła ta zmniejsza się w stosunku kwadratów z odległości. Atmosfera ciała niebieskiego może się rozciągać tylko na taką odległość od jego środka, w jakiej siła odśrodkowa znajduje się w równowadze z siłą ciężkości: w takiej odległości od słońca znajdowałyby się planety, która kończyłaby swój obieg w $25\frac{1}{2}$ dniach. Odległość tę łatwo można obrachować na zasadzie 3-go prawa Keplera, według którego kwadraty z okresów obiegu dwu planet mają się do siebie, jak sześciiany z wielkich orbit tych planet. Wiedząc na przykład, że Merkury obiega naokoło słońca w ciągu 88 dni, przy pomocy krótkiego rachunku dochodzimy do rezultatu, że przypuszczalna ta planeta musiałaby być odległą od słońca nie więcej jak na 0,44 odległości Merkurego. Na taką tylko odległość zatem w najlepszym ra-

zie, licząc od środka słońca, mogłaby się rozciągać atmosfera słońca. Zresztą i stopień spłaszczenia atmosfery skutkiem siły odśrodkowej jest ściśle ograniczony, mianowicie równowaga siły odśrodkowej i dośrodkowej już naruszoną zostaje, gdy oś mała sferoidu stanie się równą $\frac{2}{3}$ osi wielkiej, sferoid zaś taki, aby oś mała 15 razy była. mniejszą od osi wielkiej, jak to musiałyby mieć miejsce według hipotezy de Mairana, jest niemożliwym. Niemożliwą zatem jest rzeczą, aby światło zodyakalne było atmosferą słońca.

Wykazawszy błędność hipotezy de Mairana, Laplace postępuje konsekwentnie za myślą przewodnią wielkiej swej kosmogonii i uważa światło zodyakalne za zbiór cząsteczek tej samej materii, z której uformował się układ słoneczny. Każda z tych cząsteczek okrąża słońce z szybkością, odpowiadającą jej odległości, jak planety, niezależnie od innych i dla tych samych powodów, co i planety, w płaszczyznach nieznacznie tylko pochylonych względem równika słońca. Przy pisując światło zodyakalne rozsianym po układzie słonecznym cząsteczkom stałym, Laplace do pewnego stopnia tylko modyfikuje hipotezę Fatia i rozwija ją, wskazując źródło, z którego te cząsteczki się wzięły. Hipoteza pierścienia nietylko, że mechanicznie była możliwą, ale najlepiej ze wszystkich innych objaśniała wszystkie szczegóły zjawiska i dała się modyfikować odpowiednio do obserwacyj. Brak absorpcyi i refrakcyi doskonale objaśniał się przez znaczne przerwy pomiędzy cząsteczkami pierścienia, które pozwalają promieniom bez żadnych przeszkód dochodzić do naszych oczu. Zmianę długości wielkiej osi można było objaśnić znacznym mimośrodem dróg tych ciałek, skutkiem którego odległości ich od słońca musiałyby się zmieniać: największą musiałaby ta oś być wtedy, gdyby znaczna część tych ciałek znalazła się jednocześnie w swych punktach odsłonecznych i t. p. Źródłem światła według tej hipotezy naturalnie byłoby światło słoneczne, a światło zodyakalne to promienie słoneczne, odbite od cząsteczek, oświetlonych przez słońce.

Kiedy dowiedzionym został fakt, że słońce ma bieg własny w przestrzeni, w czasie którego możliwym jest zetknięcie się słońca z jakąś mgławicą, których takie mnóstwo unosi się w eterze, przyczynę wytworzenia się swia-

tła zodyakalnego niektórzy poczęli upatrywać właśnie w takim spotkaniu się słońca z mgławicą. Pierwszy to mniemanie wypowiedział Carlini, który utrzymuje, że pograżenie się słońca w mgławicę nastąpiło dopiero w wieku XVI; od tego czasu słońce odbywa swoje drogę, ciągnąc ze sobą mgławicę, którą trzyma symetrycznie naokoło siebie siłą ciężkości. Hipoteza ta mogłaby obronić starożytnych badaczy nieba od zarzutu braku spostrzegawczości, gdyby miała za sobą pewną dozę prawdopodobieństwa. W rzeczywistości zaś nie objaśnia ona prawie żadnych szczegółów zjawiska, a z niektórymi znajduje się w sprzeczności. Według innej hipotezy, której zwolennikami między innymi byli Humboldt i J. Herschel, materya światła zodyakalnego utworzyła się z ogonów komet, które, niebędąc mocno spojone z jądrem, pod wpływem przyciągania słońca, dosięgającego największej siły, gdy komety znajdują się w swych punktach przysłonecznych, odrywają się od jąder i w dalszym ciągu same krążą naokoło słońca. Jeżeliby istotnie obrywanie się ogonów komet od ich jąder zdarzać się mogło, to naturalnie w bliskości słońca musiałoby z biegiem czasu nastąpić pewne skupienie tej materii. Ale materią tą nie może być światło zodyakalne, gdyż, jak wiadomo, drogi komet najrozmaiciej pochylone są względem płaszczyzny równika słońca i dlatego oderwane ich ogony musiałyby utworzyć naokoło słońca coś, co z ziemi widziane, miałoby postać koła, albo przynajmniej światła podobne do zodyakalnego musiałyby się znajdować w rozmaitych płaszczyznach, przechodzących przez środek słońca. Bardziej jeszcze bezpodstawną jest hipoteza Reynera, który odrzuca wszelkie pierścienie i atmosfery naokoło słońca, a światło zodyakalne uważa za aureolę, jaka się tworzy naokoło kuli ziemskiej, oświetlonej przez słońce. Jest to według niego zjawisko analogiczne z koroną, jaką widać naokoło księżyca w czasie zaćmień słonecznych. Aby wykazać całą bezpodstawność tej hipotezy, dość powiedzieć, że koronę słoneczną Reyster uważa za należącą do księżyca.

Z tego krótkiego zestawienia ważniejszych hipotez widzimy, że hipoteza pierścienia z drobnych ciałek stałych, otaczającego słońce, najlepiej objaśniała zjawisko światła zo-

dyakalnego. Naturalnym skutkiem tej hipotezy musiało być pytanie, czy cząsteczki składające pierścień nie dostają się do atmosfery ziemskiej, gdy ziemia przez ten pierścień przechodzi, a jeżeli się dostają, to jaki musi być tego skutek. Zjawisko gwiazd spadających od początku XIX wieku zwróciło baczność uwagę astronomów. Odkryli oni już w tych zjawiskach pewną peryodyczność, ale nie domyślali się ich źródła. Pierwszy Biot r. 1836 wypowiedział mniemanie, że rój listopadowy asteroidów wywołany jest przejściem ziemi przez pierścień światła zodyakalnego. Objaśnienie to byłoby niezłe, gdyby punkt promieniowania tego roju nie był o 20° odległym od przypuszczalnego węzła światła zodyakalnego, gdyby nie miał okresu 33-letniego i gdyby można było inne roje, jak na przykład sierpniowy, również objaśnić przejściem ziemi przez światło zodyakalne. Dziś wiemy skutkiem znakomitych badań Schiaparelliego i Newtona, jakie jest źródło gwiazd spadających i że zjawisko to nie ma nic wspólnego ze światłem zodyakalnym, rój listopadowy zaś specjalnie zawdzięcza swe pochodzenie komecie Tempła 1866 I.

Rozpatrując rozmaite hipotezy, nie zwracaliśmy wcale uwagi na to, czy objaśnia która z nich drugą część zjawiska światła zodyakalnego, mianowicie przeciwbłask. Nie czyni tego żadna i dlatego z chwilą, gdy przeciwbłask został odkryty, zagadka, którą już uważano za rozwiązana, na nowo poczęła zajmować astronomów.

Jak wiemy, przeciwbłask pod względem postaci bardzo jest podobny do światła zodyakalnego. Jeżeli zatem to ostatnie jest pierścieniem, otaczającym słońce, w takim razie pierścieniem także musiałby być przeciwbłask. Ale w takim razie, gdzie jest środek tego pierścienia, gdzie przyczyna tej symetrii względem pierwszego pierścienia, a wreszcie, czym jest w takim razie ów „most” łączący przeciwbłask ze światłem zodyakalnym?

Już Humboldt wypowiedział mniemanie, że jednoczesne znikanie blasku i przeciwbłasku wskazuje, że przeciwbłask jest tylko refleksem światła zodyakalnego, a Brorsen jasną plamę przeciwbłasku nazywa odbiciem słońca w świetle zodyakalnym. Trudno zaprzeczać, że takie przypuszczenia mimowoli muszą się rodzić w umyśle badacza przeciwbłasku, ale nie mo-

gą one mieć żadnej podstawy, dopóki nie można się domyślać przyczyn, wywołujących refleksy, lub też dopóki nie znamy w przyrodzie faktów analogicznych. Zwróćmy przy sposobności uwagę, że znanego zjawiska słońce przeciwnych i t. p. za analogiczne uważać nie można.

Ci badacze, którzy mieli powody uważać przeciwbłask nie za refleks, lecz za dalszy ciąg światła zodyakalnego, stanowczo byli zmuszeni zupełnie zarzucić hipotezę pierścienia, otaczającego słońce. Do tych badaczy należy już wyżej wspomniany Jones. Badania Jonesa nad światłem zodyakalnym należą do najważniejszych w tej dziedzinie, jak ze względu na nieporównaną pilność i sumienność autora, tak i ze względu na bardzo szczęśliwe warunki, w których obserwacje były dokonywane. Na zasadzie długoletnich badań Jones wypowiedział hipotezę, według której światło zodyakalne wraz z mostem i przeciwbłaskiem są to zjawiska wywołane skutkiem odbijania się światła słonecznego od cząsteczek wielkiego pierścienia, otaczającego ziemię wewnątrz orbity księżyca. Zjawiskiem zupełnie analogicznym są, według Jonesa, pierścienie Saturna.

Hipoteza Jonesa, podobnie jak wszystkie inne, nie wytrzymuje krytyki. Znaczny kąt, który musiałaby tworzyć płaszczyzna Jonesowego pierścienia z płaszczyzną równika ziemskiego, nie pozwala na upatrywanie analogii pomiędzy tym pierścieniem a pierścieniami Saturna, które leżą prawie w płaszczyźnie równika Saturna. Z drugiej strony niektóre fakty zdają się mówić, że, jeżeli taki pierścień naokoło ziemi istnieje, to promień jego znacznie przewyższa promień drogi księżyca. Wprawdzie nawoływania Heisa do poszukiwania paralaksy światła zodyakalnego, jako najlepszego środka do oznaczenia jego odległości od ziemi, nie odniosły żadnego skutku, ale gdyby pierścień światła zodyakalnego był tak blisko ziemi, jak chce Jones, w takim razie musiałby mieć miejsce częściowe zaćmienia tego światła przez ziemię. Niejednokrotnie mianowicie obserwowano części przeciwbłasku w opozycji ze słońcem, lecz nigdy nie obserwowane na jasnym tle cienia ziemskiego w postaci ciemnej plamy; zamiast ciemnej plamy przeciwnie obserwowano niejednokrotnie w przeciwbłasku jasną plamę. Po-

nieważ stożek cienia ziemskiego rozciąga się 3 do 4 razy dalej, niż wynosi odległość księżyca, więc w takiej odległości musielibyśmy umieścić pierścień światła zodyakalnego, jeżeli by naturalnie, jak przypuszcza Jones, światło zodyakalne było odbitem światłem słonecznym.

Badania polaryskopowe i widmowe na ostatnią tę kwestyą rzucają nieco jaśniejsze światło. Wobec bardzo małej ilości światła, którą wogóle ziemia otrzymuje od światła zodyakalnego, skonstatowanie, czy światło to jest polaryzowane, jest rzeczą bardzo trudną. Długi czas też na tym punkcie badacze nie byli w zgodzie. Dopiero r. 1874 profesor Wright z Yalle College zapomocą nadzwyczaj czulego, przez siebie skonstruowanego, polaryskopu wykazał niewątpliwie, że część światła zodyakalnego jest światłem spolaryzowanym w płaszczyźnie, idącej przez słońce, t. j. że część tego światła, mianowicie około 15%, jest odbitem światłem słonecznym. W zgodzie z powyższymi rezultatami Wrighta znajdują się rezultaty badań widmowych. Widmo światła zodyakalnego jest ciąglem i rozciąga się od części poprzedzającej linią D prawie do linii G. Jest ono bardzo podobne do widma zmierzchu lub księżyca, tylko znacznie słabsze i często w tem widmie prócz tego zauważono linią zieloną o długości fali 551,7 μ , charakterystyczną dla zórz północnych. Wright jednakże twierdzi, że linia ta wtedy tylko występuje w widmie światła zodyakalnego, gdy jednocześnie niebo jest oświetlone przez ślady zorzy północnej, jeżeli nie bezpośrednio, to skutkiem odbicia w atmosferze; wtedy jednakże można widzieć ową linią, zwracając spektroskop na jakikolwiek punkt nieba. Stąd Wright wnioskuje, że linia ta przypadkowo tylko zjawia się w widmie światła zodyakalnego i że ostatnie to zjawisko ze zjawiskiem zorzy północnej nie ma nic wspólnego.

Siedliskiem zórz północnych, jak dziś już powszechnie wiadomo, są najwyższe warstwy atmosfery ziemskiej. Domniemana wspólność widma światła zodyakalnego i zórz północnych w połączeniu z niektórymi innymi okolicznościami zrodziła u niektórych uczonych mniemanie, że światło zodyakalne jest również zjawiskiem ziemskim i pochodzenia jego nie należy szukać poza granicami atmosfery. Do

najgorliwszych obrońców tej hipotezy należy Sarpieri. Ale hipoteza ma przeciw sobie tyle faktów—że wspomnimy tylko ten, że w takim razie światło zodyakalne, towarzysząc wirowemu ruchowi ziemi, musiałoby zmieniać miejsce pomiędzy gwiazdami, podczas gdy jak wiadomo, nie zmienia ono swej pozycji wśród gwiazd niezależnie od słońca. I ta więc hipoteza jeżeli nie jest gorszą, to z pewnością nie lepszą od innych.

Czemże jest światło zodyakalne? Odpowiedzi na to pytanie dziś jeszcze dać nie możemy, ale uważamy za stosowne przytoczyć tu jeszcze jeden pogląd, który będąc zupełnie oryginalny, godzi do pewnego stopnia stronników kosmicznego i stronników ziemskiego pochodzenia światła zodyakalnego. Pogląd ten wypowiedziany został przed kilku laty przez profesora astronomii w Berlinie Foerstera.

Dowiedzionem jest, że słońce wywiera silny wpływ odpychający na materią, z której utworzone są komety. Wpływ ten sięga daleko dalej, niż wynosi odległość ziemi od słońca i powoduje tworzenie się ogonów i rozpścieranie się ich na znacznej długości płaszczyzny drogi komety. Dalszym skutkiem tego wpływu jest zupełny rozkład komety na drobne cząsteczki, które, przy sprzyjających okolicznościach, przenikają do atmosfery ziemskiej, rozżarzają się na chwilę i rozsypują się w atmosferze, w nieznacznej części tylko opadając na powierzchnię ziemi w postaci subtelного pyłku. Daleko znaczniejsza część tego pyłku, który naturalnie posiadać musi te same własności, jakie miał wtedy, gdy jeszcze tworzył składową część dziś już rozwianej komety, unoszą się w wyższych warstwach atmosfery. Siła odpychająca słońca działa na te cząsteczki w taki sam sposób, jak na substancją komet, t. j. wytwarza rodzaj ogona, leżącego w płaszczyźnie ekliptyki i odwróconego od słońca. Cząsteczki te świecą poczęści własnem światłem w rodzaju tego, jakie właściwe jest zorzom północnym, poczęści zaś poza granicami stożka cienia ziemskiego, odbitem światłem słonecznym. (Komety, jak wiadomo, świecą poczęści własnem, poczęści zaś odbitem światłem słonecznym). Na powierzchni ziemi widziany ogon ziemi jest według Foerstera światłem zodyakalnym. Naturalnie ogon ten, jako zawsze odwrócony od słońca mógłby zawsze tylko znajdować się na

tej półkuli ziemi, na której w danym momencie jest noc i o niewidzialnej jakiejś części światła zodyakalnego mowy być nie może. Gdyby kierunek siły odpychającej słońca odpowiadał linii łączącej środki słońca i ziemi, forma tego ogona musiała być cylindryczną, a mieszkaniowiec ziemi, patrząc wzdłuż osi tego cylindra i znajdując się w jego wnętrzu, skutkiem działania perspektywy, musiałby ujrzeć na niebie w punkcie, przeciwnym słońcu, jasną plamę. W taki sposób jasna plama przeciwblasku objaśnia się doskonale. Jeżeli dodamy możliwość jakiegoś wpływu odpychającego ziemi i zwrócimy uwagę na okoliczność, że pod wpływem siły, wychodzącej od słońca, ogony komet nie tylko odwracają się od słońca, ale doznają pewnego rozszerzenia się bocznego, którego następstwem jest ich kształt wachlarzowaty, wywnioskujemy, że podobny kształt mógłby mieć i ogon ziemi. Wtedy w istocie wzdłuż ekliptyki widzielibyśmy światło podobne do światła zodyakalnego, przyczem większą jasność tego światła w bliskości horyzontu możnaby wyjaśnić tym sposobem, że części powłoki świetlanej, znajdujące się bliżej ziemi, świecą jaśniej, ponieważ własne swe światło zawdzięczają siłom ziemskim, działanie zaś tych sił słabnie wraz z odległością.

W bliższy rozbiór tej hipotezy nie wchodzę, tembardziej, że jest ona właściwie dopiero szkicem hipotezy, a matematycznie opracowaną może być dopiero wtedy, gdy zbadane zostaną warunki, panujące w wyższych warstwach atmosfery. Sądzę jednakże, że w dalszych badaniach światła zodyakalnego hipotezie tej poświęcić trzeba specjalną uwagę, gdyż prawdopodobieństwo istnienia tych zjawisk, na jakich ona się opiera, przez nikogo nieuznawanem być nie może. Warunki, panujące w wyższych warstwach atmosfery, są dzisiaj przedmiotem pilnych studyów, które, być może, dopomogą do ostatecznego rozwiązania zagadki światła zodyakalnego. Gdyby nie odkrycie przeciwblasku, dawno byłibyśmy może w zgodzie z hipotezą jasnego pierścienia, która miała za sobą wszystkie pozory prawdy. Ale pozory prawdy często stoją na przeszkodzie do poznania prawdy; przyszłość pokaże, czy pewnik ten i w tym razie znajduje zastosowanie.

Marcin Ernst.

O POCHODZENIU STEPÓW

Południowo-wschodniej Europy.

(Dokończenie).

III.

Rozstrzygnięcie kwestyi pochodzenia stepu nie przedstawia jednak wielkich trudności, jeżeli porównamy pomiędzy sobą rozmaite typy stepu. Obszary zupełnie bezdrzewne znajdują się nie tylko na Pd. Rosyi, ale i poza pn. granicą stepu, wykazując niezależność jego od ilości opadów. Wszystkie te obszary, od Chersonia i Taurydy do Tambowa, Woroneża i Czernihowa, posiadają liczne cechy wspólne i rozmaici badacze w opisach swoich dają nam bardzo podobny ich obraz.

Najcharakterystyczniejszą cechą jest ich powierzchnia niemal zupełnie pozioma, której sfalowanie zaledwo daje się spostrzegać. Te jednak falistości, spowodowane działaniem deszczów lub topniejących śniegów, niewszędzie dają się zauważyć, tak np. w chersońszczyźnie napotykamy znaczne obszary prawie doskonale poziome. Czasem wody, pozabawione odpływu, zbierają się i tworzą w zagłębieniach jeziora, stawy, bagna lub, najczęściej wysuszone działaniem letnich wiatrów solniska. Te bagienka i ledwo dostrzegalna falistość gruntu są najlepszym dowodem niedostatecznego odpływu wód równiny, gdyż przy większym spadku i silniejszym prądzie nie tworzyłyby się te zbiorniki, nie istniałyby błota i solniska, których nawet suchosć gruntu nie może pokonać.

Ten niedostateczny odpływ istnieje na wszystkich bezdrzewnych obszarach i możemy tu obserwować wszystkie stopniowania od bezwodnej równiny do wilgotnej łąki, błota i solniska. W chwili topnienia śniegów step pokrywa się przemijającą szatą mchów, nadającą mu pozór bagna północnego. Po paru tygodniach flora ta znika, ustępując roślinom trawiastym, na gruncie przesiąkniętym wodą, zawierającym nieraz do 30% wilgoci, kiedy podglebie na głębokości 4—5 stóp jest zupełnie suche—jak step w ciągu lata. Nic dziwnego, że w tych warunkach ziemia te zawie-

rają więcej wapna, siarczanów i chlorków rozpuszczalnych, niż ziemie zadrzewione. Takie stepy o powierzchni doskonale równej są zupełnie bezleśne, jakkolwiek próby zadrzewienia wydawały miejscami rezultaty pomyślne. Inaczej zupełnie przedstawia się step sfalowany, lub przecięty jarami i wypłóczyskami: wśród takiego wszędzie napotykamy lasy naturalne. Skoro tylko step traci swoje poziomość i jest przecięty pagórkami i dolinami, ukazują się drzewa i lasy w stosunku ilościowo odwrotnym do równości powierzchni.

Wyborne przykłady tego istnieją w guberniach połtańskiej i charkowskiej, a nawet w ziemi Dońskiej, gub. ekaterynosławskiej, saratowskiej i orenburskiej, w strefie, która według teorii klimatycznej, bardziej sprzyja rozwojowi pustyni, niż lasu.

Wszędzie jary i doliny, jak również pagórki kredowe, towarzyszące dolinom rzek, pokrywa las. Musimy tylko zaznaczyć, że te lasy składają się z drzew karłowatych i zmarniałych, niepodobnych wcale do wspaniałych drzew naszych lasów i tylko dla mieszkańca stepu zasługują na miano lasu. Składają go jednak też same gatunki drzew, a nawet zielna flora leśna należy do tych samych rodzin. Nawet w gub. astrachańskiej na granicy pustyni wszystkie jary wypełnione są temi zaroślami, pokrywają one nie tylko napływowy grunt dolin rzecznych, nawodniany podczas wylewów wiosennych, ale i wyżyny prawego brzegu ¹⁾ wyniesione na 20—100 m nad zwierciadłem rzeki. Nie konieczne jednak towarzyszą one samej rzece i nieraz odsuwają się na wiorst kilka.

A więc p.d. granica zależy głównie od rzeźby gruntu. Ten stosunek pomiędzy stepem a budową powierzchni wskazuje wyraźnie warunki stojące na przeszkodzie zadrzewieniu stepu, a mianowicie:

1) Słońce wiosenne, nadzwyczaj szkodliwe dla drzew pojedynczo rosnących w stepie. Na południu, szczególnie w marcu i kwietniu, kiedy promienie nabierają znacznej siły,

pączki poczynają się rozwijać, kiedy ziemia pozostaje jeszcze zamrożona i w korzeniach i gałązkach życie się jeszcze nie obudziło. Pozbawione dopływu soków pączki więdną i opadają.

2) Burany, czyli zamieci śnieżne. Śnieg gnany siłą wichru stepowego gromadzi się około wszelkich przeszkód, jaki napotyka w stepie. Tworzą się pagórki śnieżne, które łamią i niszczą wszystkie drzewa w stepie. Takiemu losowi uległy plantacje wzdłuż kolei Azowskiej.

3) Nieprzepuszczalność wielu gatunków czarnoziemiu. Wody wiosenne zmieniają powierzchnię stepu w błoto, które wysycha, zanim udzieli wilgoci warstwom głębszym, wskutek tego powierzchnia staje się jeszcze bardziej nieprzepuszczalną i wody deszczowe spływają po powierzchni nie zasilając korzeni drzew.

4) Nagromadzenie soli rozpuszczalnych, tak szkodliwe dla drzew w pustyni, nie jest bez wpływu i na stepach. Procent soli jest daleko większy niż w obszarach leśnych. Skutkiem tego jest łatwe tworzenie się solnisk wszędzie gdzie z powodu niedostatecznego odpływu wody powstają kałuże. Na głębokości około 1,5 m wszędzie znajdujemy wydzieliny wapienne. Oto są warunki atmosferyczne i gruntowe, przeszkadzające wzrostowi drzew.

W jarach warunki są zupełnie inne: drzewo znajduje ochronę od gwałtownych wichrów, grunt mniej stwardniały od mrozów i prawie zawsze wilgotny wskutek topniejących śniegów, lub deszczów wiosennych, na koniec wody zaskórne znajdują się bliżej powierzchni i tworzą źródło udzielające chłodu i wilgoci. W tych jarach powstają lasy, które następnie wypelzają z jarów i powoli zajmują step, dając powód do twierdzenia o walce lasu ze stepem, w której ten ostatni ulega. W każdym razie punktem wyjścia roślinności leśnej są zawsze wzgórza, lub najbardziej rozmyte i nierówne brzegi rzek. Wszyscy geologowie zgadzają się, że wzgórza i doliny Rosyi powstały stosunkowo niedawno wskutek działania wody.

Woda i lód zniwelowały niegdyś tę równinę. W epoce lodowcowej doliny rzeczne były daleko płytsze, lub nawet wcale nie istniały. Jary i białki powstały w sąsiedztwie dolin,

¹⁾ Wiadomo, że rzeki należące do zlewiska m. Czarnego i Kaspjskiego, mają prawe brzegi wysokie—lewe niskie. Zależy to od geologicznej budowy łącznie z erozyjnym działaniem rzek i obrotem ziemi naokoło osi.

które się stopniowo znacznie pogłębiały. Ilość i rozmiary tych jarów rosną z każdym rokiem, a dosięgając podziemnych żył wody stają się łożyskami strumieni, przynajmniej w epoce deszczów.

Te zmiany są w pełnym biegu na całej powierzchni stepu, setki morgów gruntu stają się z ich powodu nieuprawniami. Uorganizowane przez rząd środki ochrony, okazują się dotąd bezskuteczne, zresztą sam człowiek w wielu miejscach przyczynia się do tego zniszczenia, trzebiąc drzewa i zarośla. Tworzenie się tych jarów wywołuje znaczne różnice pomiędzy stepem lewego i prawego brzegu rzek: jak wiadomo pierwszy jest niski, drugi wysoki. Tylko wysoki, podległy działaniu erozyi, pokrywa się lasem, lewy przedstawia charakterystyczny step z jego błotami, ługami i solniskami. Jeden zmienia się pod wpływem wód bieżących, drugi zachowuje charakter pierwotny.

Stepy równe, niezmienione przez erozyjne działanie wód, mogą być nazwane pierwotnymi, przeciwnie te, które uległy działaniu można nazwać wtórnymi. Większość stepów Rosyi europejskiej należy do tego ostatniego typu. Geologicznie step ten jest zapewne starszy niż pierwotny, który zajmuje niższe miejsca, ale utracił swój pierwotny charakter; zapewne w czasie tego przeobrażenia odbyło się zajęcie pewnych części stepu przez las.

Porównyując florę stepu pierwotnego, z florą stepu wtórnego, a tę ostatnią z florą miejsc wynioślejszych, mniej więcej zalesionych i których działanie mórz i lodowców nie dosięgło, dochodzimy do następnych wniosków:

1) Flora stepów pierwotnych jest najuboższa i nie zawiera gatunków endemicznych i charakterystycznych.

2) Przeciwnie flora stepów wtórnych jest bardzo urozmaicona i różna w rozmaitych miejscach, co wynika z różnic klimatycznych. Staje się ona tem bogatsza, im dalej posuwamy się ku PdW. Najbogatszą zaś jest na miejscach wyniosłych, taką znajdujemy w PdZ części ziemi Dońskiej i w przyległych okolicach gub. ekaterynosławskiej i chersońskiej, następnie w pd. części symbirskiej i sara-towskiej, nakoniec na Podolu, t. j. w ogóle na miejscach najwynioślejszych. Na takich wyniośłościach, szczególnie w rzadkich lasach,

flora stepowa miesza się z leśną, można napotkać najpospolitsze rośliny stepowe, wśród roślin stanowiących podszycie rzadkich lasów. Flora więc leśna i stepowa mają wspólne pochodzenie albo należą do jednego skupienia. Obie flory najkompletniej są reprezentowane na najwynioślejszych miejscach wysp czwartorzędowych wielkiej PdW niziny. Jedne z tych roślin—najwytrwalsze przeszły na stepy pierwotne, inne delikatniejsze schroniły się w zarośla grochownika (*Caragana*), migdału karłowatego i śliwy krzaczystej (*Prunus chamaecerasus*), które są poprzednikami lasu.

Flora stepów jest tedy najbogatsza na gruntach najstarszych, a suchość gruntu i brak drzew nie wpływa dodatnio na skupienie roślin stepowych. Rośliny te towarzyszą jednocześnie lasom położonym na wyniośłościach. Geografia botaniczna stepów rosyjskich wykazuje stanowczo, że na dawnej granicy rzeczywistego stepu panuje klimat sprzyjający wzrostowi drzew, a nie klimat pustyni.

Oddalając się od linii poprowadzonej między Kiszyniowem a Ufą, stanowiącej granicę wiatrów PdZ i PnZ od okolicy, w której panują wiatry PdW, można zauważyć zmniejszenie ilości opadów. Kiedy na Pn wspomnianej linii opady przenoszą 500 mm, w Dubowce mamy tylko 300, w Carycynie 333, a w Astrachaniu 116 mm. W tych okolicach lasy cierpią skutkiem suszy i w gub. astrachańskiej napotykamy je tylko w dolinach. Wraz z drzewami znika i flora stepowa i powoli step zmienia się w pustynię, grunt staje się jałowy, suchy, obnażony, porasta tylko rzadkimi zaroślami piołunu o barwie szarawej i przybiera wygląd pustyni gliniastej, właściwej kotlinie Aralo-Kaspijskiej. Tam gdzie susza zabija drzewa, niszczy ona również i inne rośliny stepowe.

W miarę posuwania się ku PdW wygląd stepu ulega znacznej zmianie. Typowy step czarnoziemny przypomina łąkę, o barwie ciemniejszej niż nasze, często błękitnawej. Trawy są tu w mniejszości, przeważają zaś zioła trwałe, o korzeniach lub łodydze grubej, liściach szarawych lub jasno zielonych; wiosną usiany ślicznymi różnobarwnymi kwiatami. Należą one przeważnie do jaskrowatych, krzyżowych, gwoździkowych, ślazowatych, motylkowatych, baldaszkowatych, złożonych, szczeciowatych, szorstkolistnych, trędowniko-

watych, wargowatych, liliowatych, wilczomleczowatych i traw, wogóle przedstawiają wielką różnorodność rodzajów i gatunków. Jeszcze dalej w tymże kierunku wygląd stepu ulega coraz większej zmianie. Na skutek coraz suchszego klimatu większość tych pięknych kwiatów chroni się w doliny lub szuka miejsc wilgotniejszych. Równinę zalewają trawy, pozostają tylko niektóre gatunki traganku (*Astragalus*), rumianica (*Onosma*), gwoździak polny (*Dianthus campestris*), kosaciec i in.

Trawy nadają stepom wygląd nadzwyczaj jednolity: *Ostnica* pierzasta (kowyl, *Stipa penata*), pochyla od wiatru kłosa, podobne do piór strusich i nadaje stepowi pozór sfalowanego srebrzystego morza. Na stepach krymskich i chersońskich przeważa tyrsa, (*Stipa capillata*), kostrzewa owcza (*Festuca ovina* i *Andropogon Ischaemum*) już w lipcu spalona od słońca, nadaje im barwę żółto-brunatną, przypominającą barwę dojrzałej pszenicy. Śród niej zrzadka wystrzela jakaś roślina dwuliścieniowa. Nakoniec dochodzimy do miejscowości, w których zarośla złożone ze śliwy krzewowatej (*Prunus Chamaecerasus*), migdału karłowatego (*Amygdalus nana*) i grochownika krzaczystego (*Caragana frutescens*), zastępują lasy stepów wtórnych. Z pośród tych karłowatych krzewów wystrzelają wysokie wargowate jak żarnik bulwowy (*Phlomis tuberosa*) lub ślázowate, jak śláz i ślázówka (*Lavathera*). Stepy trawiaste sięgają po Jergeni ¹⁾. Dalej ku W leżą stepy, a właściwie pustynie, kałmuckie aż po brzegi morza Kaspijskiego i Obszczij syrt. Nie mają one nic wspólnego z poprzednimi, znika tu czarnoziem i występuje 209 gatunków roślin, których Z granicę stanowią Jergeni, a z których 154 jest wspólnych Z pustyniom Azji środkowej. Właściwy step nie sięga w te okolice, ciekawy jednak fakt widzimy na wyżynach, np. wielkim i małym Bogdo, które były wyspami dawnego morza: wyżyny te posiadają florę stepową. Są to zapewne szczątki flory czwartorzędowej. Rośliny na tych wyspach znajdowały doskonałe warunki ku końcowi epoki lodowcowej, kiedy nadbrzeżne stepy posiadały więcej wilgoci. Zdaje się, że flora

stepów otaczających czwartorzędowe morze Kaspijskie, zaczynała cierpieć z powodu suszy. Rośliny lubiące wilgoć kryją się w dolinach, nawet trawy nie osiągają pełnego rozwoju, a natomiast mnóstwo roślin pustyni wkracza pomiędzy stepowe, tworząc florę pośrednią.

Takie są najwybitniejsze rysy wyglądu i rozkładu stepów rosyjskich. Pozostaje do rozstrzygnięcia pytanie, z jakiej epoki pochodzi flora stepowa. Gleba tych stepów jest pochodzenia względnie nowego, toż samo da się powiedzieć i o florze. Większość gatunków znajduje się w rozmaitych częściach Z. Europy, Kaukazu, nawet Syberyi i większość botaników zgadza się na to, że rośliny stepowe przybyły tu z krajów ościennych. Niektórzy sądzą, że kolebką ich był Kaukaz; ale rozkład geograficzny form stepowych nie potwierdza tego przypuszczenia. Gdyby Kaukaz i Krym były kolebką tych roślin, dostarczyłyby one stepom pierwotnym, sąsiadującym z nimi, gatunków delikatnych i rozmaitych, właściwych sobie. Fakty wręcz przeczą temu; przeciwnie, taką florę znajdujemy na wyżynach stepów wtórnych. Toż samo stosuje się do flory Karpat i Altaju.

Na wyżynach napotykamy cały szereg roślin endemicznych jak: *Koeleria brevis*, *Euphorbia Sareptana*, *Linaria cretacea*, *Scrophularia cretacea*, *Arthemisia hololeuca*, *Muretica lutea*, *Asperula tyraica*, *Matthiola fragrans*, *Jurinaea ambigua*, *Ornithogalum brachystachys*, *Centaurea inuloides*, *Carex crebra* i inne, pomiędzy którymi napotykamy gatunki rzadkie, właściwe krajom górzystym: jak *Erysimum canescens*, *Schivereckia podolica*, *Draba repens*, *Androsace vilosa*. Gatunki te prawdopodobnie są przedstawicielami flory daleko starszej i bardziej odosobnionej, która miała czas wytworzyć nietylko odmiany, ale nawet gatunki.

Niektórzy uczeni przypuszczali, że stepy w epoce lodowcowej posiadały wygląd podobny do teraźniejszych krain podbiegunowych i przypominały teraźniejszą tundrę Syberyjską; kości zwierząt znalezione w Niemczech przez Nehringa zdają się to potwierdzać. Nie znajdujemy jednak żadnego podobnego do wodu w Rosyji, przeciwnie w napływach

¹⁾ Porówn. Paczoski, Stepy kałmuckie. Wszechświat 1891, str 241.

rzecznych odkryto kości mamuta (np. w okolicy Smiewa przez p. Krasnowa), co dowodzi, że roślinność tych wysp z końca epoki czwartorzędowej była dostatecznie bogata, aby żywić tak olbrzymie zwierzęta.

Wszystko, co wiemy o prawach rozkładu lodowców współczesnych, pozwala na przypuszczenie, że moreny naczelne lodowca skandynawskiego w Rosyi pokrywała niegdyś flora mało różniąca się od obecnej. W Nowej Zelandyi, Ziemi Ognia i t. p. widzimy w pobliżu lodów roślinność o charakterze bardziej nawet podzwrotnikowym. A więc gatunki endemiczne i niektóre inne, rzadkie w stepach wtórnych, zgromadzone na wyniosłych miejscowościach równiny, są pozostałościami flory bardzo dawnej, współczesnej lodowcom; przetrwały one epokę lodowcową i dały początek terazniejszej florze stepowej.

Wszystko to dowodzi, że wśród samej równiny rosyjskiej leżą punkty wyjścia i że wyspy początku epoki czwartorzędowej są miejscami, na których przechowała się dawna flora stepowa. Ponieważ towarzyszy ona lasom, zapewne jest tak dawną jak one i, być może, sięga końca epoki trzeciorzędowej.

W. Wróblewski.

Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie pierwsze Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się dnia 3 stycznia 1895 roku, o godzinie 8-jej wieczorem.

1) Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2) Sekretarz Komisji A. Ślósarski pokazywał i w krótkości opisywał gatunki roślin kwitnących rzadszych, wyhodowane przez zakład ogrodniczy braci Hoser i nadesłane na posiedzenie Komisji. Rośliny te były następujące: *Cyrtodeira fulgida* z pięknymi liśćmi o różowych nerwach, mocno omszonymi i kwiatami czerwonymi, *Primula obconica*, o liściach sercowatych, tępo ząbkowanych, kwiatach różowych tworzących baldaszki z 5—6 kwiatów złożone.

Echeveria retuta z obfitemi kwiatami. *Peperomia argyrea* o liściach jajowato-tarczowatych, na długich ogonkach, kwiaty ułożone w kolby, zielone, na czerwonych szypułkach.

Tillandsia bivittata z kwiatami ułożonymi w główki, liśćmi zielonawymi o dwu podłużnych pręgach czerwonych.

Tradescantia discolor, piękny okaz o liściach ciemno-zielonych od spodu ciemno-czerwonych, kwiatach zamkniętych w dwu dużych przykwiatkach. *Erica hyemalis*, krzewinka z obfitemi, białoróżowymi kwiatami.

Siphocampylus Enkianus, kwiaty karminowe.

Correa picta var. *superba*.

Euphorbia Jacquiniiflora, z liśćmi lancetowatymi i kwiatami czerwonymi.

3) P. Br. Znatowicz opisał swoje doświadczenia nad wzbudzaniem prądów elektrycznych podczas reakcji utleniania alkoholi, o czem obszerniej była już mowa w naszym piśmie (Nr 34 z r. ubiegłego).

Na tem posiedzenie ukończone zostało.

SPRAWOZDANIE.

F. Kamieński. Nowe i nieopisane gatunki rodzaju *Utricularia* (w *Berichte d. deutschen botanischen Gesellschaft* 1894, t. XII, zeszyt I).

Autor zajmujący się od dłuższego czasu zbieraniem materyałów do monografii rodziny pływaczowatych, zamieścił pod powyższym tytułem we wspomnianem czasopiśmie niemieckim opisy dziewięciu nowych gatunków i odmian pływaczy, pochodzących z krajów podzwrotnikowych, a mianowicie: 1) *Utricularia stellaris* L. var. *dilatata* Kamieński z Afryki południowo-wschodniej; 2) *U. Oliveri* Kam. z Afryki środkowej; 3) *U. Oliveri* K. var. *fimbriata* Kam. z Afryki zachodniej; 4) *U. Oliveri* Kam. var. *Schweinfurthii* Kam. ze źródeł Nilu; 5) *U. Muelleri* Kam. z Australii; 6) *U. inflexa* Forsk. var. *tenuifolia* Kam. z Madagaskaru; 7) *U. inflexa* Forsk. var. *remota* Kam. z Zanzibaru; 8) *U. quinqueradiata* Kam. z Brazylii i z wyspy Kuby i 9) *U. Warmingii* Kam. z południowej Brazylii.

A. Z.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Atmosfera Marsa.** Istnienie atmosfery na Marsie jest dotąd kwestyą sporną, a z tego względu godna też jest uwagi praca p. Campbella, ogłoszona w „*Publications of the astronomical*

Society of the Pacific," oparta na rozbiórce dotychczasowych badań widma tej planety. Rozbiór ten przekonywa, że widma Marsa i księżyca, obserwowane w okolicznościach przyjaznych, okazują się pod każdym względem identyczne; smugi atmosferyczne, oraz smugi przez parę wodną wywołane, jakie w obu tych widmach dostrzedz się dają, przypisywać należy częściom składowym atmosfery ziemskiej, a tem samem obserwacje nie dają bynajmniej dowodu istnienia dokoła Marsa atmosfery, zawierającej parę wodną. Obserwacje nie dowodzą również, by Mars nie posiadał atmosfery, podobnej do naszej, ale oznaczają granicę wyższą rozległości atmosfery tego rodzaju. Światło słoneczne, które przybywa do ziemi przez odbicie się od powierzchni Marsa, przebiega atmosferę jego dwukrotnie, całkowicie lub częściowo; skoro więc powiększenie grubości naszej atmosfery ziemskiej o 25 do 50 odsetek musiałoby spowodować wpływ wyraźny, to istnienie przypuszczalnej atmosfery na Marsie, któraby dorównywała tylko czwartej części atmosfery naszej, nie mogłoby się utaić przed obserwacjami naszymi. Jeżeli Mars posiada atmosferę o rozległości dostatecznie wyraźnej, wpływ jej pochłaniający na światło dałby się dostrzedz zwłaszcza na brzegach planety. Obserwacje wskakże Campbella nie zdradzają bynajmniej takiego przyrostu pochłaniania na brzegach planety, co daje tedy silne poparcie tym, którzy odmawiają Marsowi atmosfery, dostatecznie wyraźnej. Dodać wszakże winniśmy, że Schiaparelli uważa za rzecz niewątpliwą istnienie na Marsie atmosfery, która przeprowadza parę wodną między różnymi jego okolicami; dowodem są dla niego śniegi podbiegunowe, które się tworzą przez skroplenie i zamrożenie pary wodnej pod wpływem zimna. Od chmur wszakże atmosfera Marsa zawsze jest wolną, a przynajmniej występują one bardzo rzadko i w niewielu tylko okolicach, z czego wniesić należy, że deszcze nieznanne są na tej sąsiedniej nam planecie. Schiaparelli odwołuje się również do zdania Vogla, który sądzi, że atmosfera Marsa podobna jest do naszej i w parę wodną bardzo bogata.

S. K.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Publiczne posiedzenie doroczne akademii nauk w Paryżu odbyło się d. 17 grudnia 1894 r. Prezydent akademii, astronom Loewy zaznaczył w swem przemówieniu, że rok ubiegły nie zubożył wprawdzie nauki odkryciami olśniewającymi, niemniej wszakże praca nieprzerwana przygotowywała zarody wielkich zdobyczy w przyszłości.

Wszystkie doniosłe odkrycia pozostawały długo w ukryciu i rozwijały się zwolna, zanim okoliczności sprzyjające dozwoliły im w pełni zabłysnąć. Jako przykłady, przytacza p. Loewy tryumf poszukiwań Pasteura, oraz pomysły Fizeau co do rozchodzenia się fal świetlnych, wysyłanych przez gwiazdy będące w ruchu; pomysły te, które obecnie do tak ważnych prowadzą rezultatów, przez czas długi były nieznane i bezowocne, zanim udoskonalone metody badań ujawniły ich doniosłość. Bardziej jeszcze uderzający przykład tych pomysłów głębokich, które przechodzić muszą przez długi okres zaszczerpienia, daje nam teoria Maxwella, według której fale elektryczne rozchodzą się w przestrzeni w takiż sam sposób jak fale świetlne; ujęta w zawiłą formę matematyczną, nie mogła budzić zaufania w umysłach i zdawała się nawet niedostępną dla kontroli doświadczalnej. Hertz dopiero zdołał zastosować metody, które uchwyciły te działania przyrody w ich objawach najsubtelniejszych i zmusiły je do świadczenia na korzyść zasad Maxwella. Jeżeli zaś zważymy, że długość średnia fal świetlnych wyrównywa zaledwie 0,0003 milimetra, gdy fale elektryczne obejmują długość 30 centymetrów, uderza nas ten odstęp ogromny, który zajęty być musi przez drgania pośrednie, odpowiadające zjawiskom, nam dotąd nieznanym, a których natura i działalność ujawniają się zapewne fizykom przyszłości. Czyż nadzieję tę uważać można za zbyt śmiałą, jeżeli uprzytomnimy sobie świetne nabytki, jakie filozofia naturalna zdobyła od wieku?

Z licznych nagród przez akademią przyznanych, wymienimy tylko ważniejsze.

Wielką nagrodę nauk matematycznych 3 000 fr., za udoskonalenie teorii przekształcania powierzchni zyskał p. Weingarten, inną nagrodę, również 3 000 fr., p. Painlevé za rozbiór pewnych zadań mechaniki analitycznej, a dwie dalsze pp. Collet i Laurent. Nagroda nadzwyczajna mechaniki 6 000 fr. podzieloną została między pp.: Leblond za prace nad zastosowaniami elektryczności, Gossot za oznaczenie prędkości pociągów, Jacob za badania nad działaniem balistycznym nowych ga'unków prochu. Inne nagrody tego działu otrzymali Bertrand de Fontvioland za prace nad wytrzymałością materiałów, Chatelier i Auscher za udoskonalenie maszyn parowych, oraz Antonne za badania analityczne. Nagrody astronomii przyznane zostały pp. Javelle, Brendel (ulepszeń metod obliczania perturbacji drobnych planet), Coniel i Hale. W dziale chemii nagroda 10 000 fr. rozdzielona została między pp. Barbier, Chabrie, Adam i Meslans. W dziale botaniki zyskali nagrody p. Husnot za opis mechów Francji, oraz ksiądz Heribaud. W dziale anatomii i zoologii: p. Mayer-Eymar za poszukiwania konchyliologiczne w Egipcie, oraz p. Guenot za badania nad fizjologią owadów. Z nagród ogólnych (prix généraux) ważniejsze są: P. Baland za badania nad zbożem, mąką i chlebem. John Murray za udział w wyprawie okrętu Chal-

lenger. Rivière za badania paleontologiczne i archeologiczne w kilku departamentach. Folin za badania nad fauną wód głębokich. Defforges za badania nad nateżeniem siły ciężkości, których opis podaliśmy w ostatnich numerach Wszechświata. Bigourdan za odkrycia astronomiczne. Varet i Freundler za prace z chemii organicznej. Deburaux i Dibos za badania dotyczące się balonów i in. Znaczna liczba nagród, w rozporządzeniu akademii pozostających, w roku ubiegłym przyznana nie została. *T. R.*

ROZMAITOŚCI.

— **Osobliwy wybuch lampy elektrycznej żarowej** miał miejsce niedawno w Angers, przy zakładaniu instalacji światła elektrycznego w pewnej tamecznej restauracji. Robotnik, mianowicie, trzymał w rękach poza plecami, lampę żarową, rozmawiając z towarzyszami, gdy lampa nagle strzaskała się z eksplozją, a robotnik odskoczył przerażony. Profesor fizyki w tamecznym liceum, p. Préaubert, zajął się zbadaniem tak osobliwego

zdarzenia i po wielu próbach zdołał je wyjaśnić. Robotnik miał poza sobą pas transmisyjny motoru gazowego, który wprawiał w ruch maszynę dynamoelektryczną; jak wiadomo, pas taki, wskutek tarcia o osłobrotu, elektryzuje się niekiedy bardzo silnie, tak dalece, że wydawać może iskry, które wzniecać mogą nawet pożar w warsztatach przepełnionych pyłem, unoszącym się w powietrzu. Zaradza się temu niebezpieczeństwu przez osadzenie po obu stronach pasa prętów, opatrzonych kolcami i połączonych z ziemią. Lampa więc, którą poza plecami trzymał robotnik, znajdowała się w bezpośrednim sąsiedztwie źródła elektryczności o wysokim potencyale, a w warunkach takich stała się istną butelką leydejską i przyjęła tak znaczne ładunki elektryczności statycznej, że wyładowanie nastąpiło wskroś szkła, które uległo strzaskaniu, a gwałtowne wdarcie się powietrza do próżni wewnątrz lampy spowodowało wybuch.

Doświadczenie to łatwo powtórzyć można. Ujmując w rękę za koniec jej, lampę żarową średniej wielkości, zbliżamy ją do drutów łączących bieguny maszyny elektrycznej Holza, lub też innej podobnej. Lampa wypełnia się wtedy światłem, jak w rurach Crookesa, a szkło fluoryzuje. Gdy ładunek elektryczny dostatecznie jest silny, lampa pęka. *T. R.*

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 2 do 8 stycznia 1895 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
2 S.	46,9	45,9	42,2	-3,4	-2,8	-3,4	-1,7	-4,8	89	E ² , NE ³ , NE ¹	1,5	* w nocy
3 C.	35,9	34,3	34,5	-0,2	0,2	-1,8	-0,5	-4,3	93	E ³ , E ³ , E ¹⁰	0,8	* przez cały dzień do 5
4 P.	39,1	43,1	47,8	-4,8	-3,7	-7,6	-2,4	-7,6	83	SE ² , SE ⁵ , SE ⁵	—	
5 S.	49,1	48,3	46,0	-9,5	-3,6	-3,7	-3,5	-12,4	95	E ³ , E ¹¹ , E ¹⁴	0,6	* od 12 ¹⁵ p. m. polatywał
6 N.	41,4	37,9	36,1	-4,9	-5,2	-5,2	-3,5	-5,5	96	E ³ , E ³ , E ⁰	4,0	* zrana do 3 ³⁰ p. m.
7 P.	38,9	39,6	37,9	-3,6	-2,8	-1,6	-1,6	-5,7	92	SW ³ , SE ³ , E ³	2,6	* od 4 p. m. do 8 ⁴⁵ p. m.
8 W.	41,4	43,6	44,8	-4,2	-5,8	-8,8	-0,3	-9,0	91	S ³ , SW ³ , S ⁰	—	
Średnia	41,7			-4,2					91		9,5	

T R E Ś Ć. O wartości pożywnej naszych pokarmów, przez dra M. Flauma. — Światło zwierzyńcowe, przez Marcina Ernsta. — O pochodzeniu stepów południowo-wschodniej Europy, przez W. Wróblewskiego. — Towarzystwo Ogrodnicze. — Sprawozdanie, przez A. Z. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.