

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

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

Redaktor Wszechświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godz. 6 do 8 wiecz. w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

O ODKRYCIACH S. APATHYEGO W ZAKRESIE HISTOLOGII UKŁADU NERWOWEGO.

W czasie kilkomiesięcznej mojej pracy w zakładzie zoologicznym prof. Apathyego w Kolozsvarze miałem sposobność zapoznać się bliżej z faktami, które histologia układu nerwowego zawdzięcza jego odkryciom. Miałem sposobność poznać bliżej wszystkie niemal preparaty, stanowiące podstawę do wniosków, jakie Apathy wysnuwa o budowie układu nerwowego. Preparaty te, demonstrowane na międzynarodowych kongresach zoologicznych w Leydzie, Cambridge i Berlinie, demonstrowane oprócz tego przez wielu uczonych, zjednały sobie jednogłośnie najwyższe uznanie. Wzeszłym roku mieliśmy sposobność oglądać je na posiedzeniu Towarzystwa Lekarskiego w Krakowie, dzięki uprzejmości prof. Apathyego, który użyczył ich d-rowi Maziarskiemu do wykładu o nowszych poglądach na budowę systemu nerwowego. W nauce o budowie układu nerwowego zyskała sobie prawo obywatelstwa t. zw. teoria neuronów. Główną zasadą tej teorii jest uznawany powszechnie fakt, że wypustki komórki

zwojowej po mniej lub bardziej licznych rozgałęzieniach kończą się czy to zgrubieniem kolbkowatym, czy też ostreми zakończeniami, nigdy jednak ze sobą wzajemnie się nie łączą. Do rezultatów tych badacze doszli głównie na podstawie preparatów robionych metodą Golgiego. Szczegóły odnoszące się do teorii neuronów, były już niejednokrotnie podawane we Wszechświecie, dlatego bliżej tu o nich mówić nie będę. Muszę tylko przypomnieć fakt, że na podstawie teorii neuronów uważano każdą komórkę zwojową za oddzielną zupełnie całość, oddzielny system, który z innemi zupełnie nie łączył się morfologicznie.

Apathy, przedstawiając stosunek swej teorii do teorii neuronów, wychodzi z założenia, że gdyby się udało wykazać, że te pozorne zakończenia nie są rzeczywiście zakończeniami nerwów, lecz że można na pewnej jeszcze przestrzeni śledzić dalszy przebieg nerwu, lub jego morfologicznych części składowych, to wtedy dogmat teorii neuronów będzie obalony. Wtedy bowiem nie będziemy już mogli mówić o zupełnej odrębności neuronów.

Otóż Apathy na podstawie swoich preparatów podaje, że to, co uważano za zakończenia nerwów czy to obwodo-

wych, czy w obrębie centrów nerwowych w rzeczywistości nie jest ich zakończeniem. Sąto po większej części według badań Apathyego sztucznie wytworzone obrazy, które nie występują, gdy przez odpowiednie barwienie ¹⁾ unikamy sztucznego tworzenia złogów, a przez odpowiednie utrwalanie materiału zapobiegamy przerywaniu mechanicznemu ciągłości w przebiegu elementów nerwowych. Jakież to są według Apathyego elementy tkanki nerwowej?—W badaniach swoich Apathy ogranicza się tymczasowo do zwierząt niższych, przedewszystkiem do robaków. Tu rozróżnia on dwa rodzaje komórek: komórki zwojowe, które spotykamy w zwojach nerwowych, i nerwowe, które tworzą pnie nerwowe. Różnica między temi dwoma rodzajami komórek jest zasadnicza: „komórka zwojowa—mówi Apathy—produkuje to, co ma być przewodzone, komórka nerwowa produkuje to co ma przewodzić“. A istotą główną całej nauki Apathyego jest odkrycie tego elementu, który przewodzi. Podniety, które organizm produkuje, a które ujawniają się ruchem zwierzęcia, powstają w komórkach zwojowych, przeprowadzone przez elementy przewodzące, udzielają się mięśniom, a te dopiero przez skurcz ujawniają na zewnątrz reakcję organizmu. Musi więc być ciągle nieprzerwane połączenie między mięśniem a komórkami zwojowymi. Wpływy świata zewnętrznego odbierają u tych niższych zwierząt komórki zmysłowe, musi więc też istnieć ciągle nieprzerwane połączenie między komórkami zmysłowymi a zwojowymi, w których następuje uświadomienie odebranego wrażenia. Ze względu na stwierdzony wielokrotnie wpływ układu nerwowego na funkcję gruczołów będziemy oczekiwali również i tutaj takiego połączenia z układem

centralnym (komórkami zwojowymi). Cóż więc jest tym elementem, który to połączenie stanowi; gdzie on powstaje, jakie są jego własności? Te wiadomości właśnie zawdzięczamy odkryciom Apathyego.

Apathy widzi „substancją przewodzącą“ we włókienkach ¹⁾ nerwowych. Pochođenje swe włókienka nerwowe zawdzięczają komórkom nerwowym, które zatem produkują „to, co ma przewodzić“, t. j. produkują włókienka nerwowe. Komórki nerwowe układają się zatem już poprzednio tam, gdzie ma iść droga nerwowa. Tę drogę nerwową, w której potem powstaną elementy przewodzące, stanowić może np. od komórki zmysłowej lub mięsnej do komórki zwojowej jedna komórka nerwowa. W innym przypadku ta droga nerwowa może powstać w taki sposób, że komórki nerwowe szeregują się, łączą z sobą wypustkami, zlewają się, tworząc rodzaj syncytiów, a w takim ciele komórkowym, które zatem w tym razie odpowiada znacznie-szej ilości komórek, powstaną włókienka nerwowe. Ale te komórki nerwowe, czy to pojedynczo łączące mięsień lub komórkę zmysłową z komórkami zwojowymi, czy też wypustkami związane w łańcuch, który stanowi to połączenie, póty nie stanowią nerwu, póki nie wyprodukują włókień nerwowych. Włókienka nerwowe bowiem są istotnym składnikiem pni nerwowych.

Protoplazma wszystkich komórek w organizmie—mówi Apathy—ma początkowo zupełnie te same właściwości ²⁾ i to tak pod względem morfologicznym, jak też fizycznym i chemicznym. Z tych

¹⁾ Metoda Apathyego polega na tem, że preparaty utrwalone w płynach, zawierających sublimat, wkłada się do roztworów chlorku złota, a potem preparaty przenosi do roztworu 1% kwasu mrówkowego i wystawia na działanie ostrego światła. Wtedy złoto zredukowane osadza się wzdłuż substancji nerwowej na włókienkach nerwowych.

¹⁾ Wyrażenie „włókienko“ używam w znaczeniu niemieckiego „Fibrille“, lecz nie należy tego mieszać z wyrazem „włókno“, równoznacznym z niemieckiem „Faser“. „Włóknko“ i „włókienko“ to są zatem pojęcia zasadniczo różne.

²⁾ Zwracam tu uwagę na analogię, jaka istnieje między tem zapatrywaniem Apathyego, do którego doszedł ten badacz drogą obserwacji morfologicznych, a zapatrywaniem Driescha, do których go doprowadziły badania z zakresu fizjologii rozwoju. Zapatrywanie Driescha streszcza się w zdaniu: „Jede Zelle kann leisten alles“.

początkowo wspólnych właściwości zachowują się w dalszym ciągu rozwoju tylko pewne, charakteryzujące daną tkankę. Różnicowanie tkanek i przystosowanie ich do funkcji nie na tem polega, że w różnych tkankach tworzą się różne rodzaje plazmy, ale istotą różnicowania z biegiem rozwoju jest fakt, że plazma danej tkanki ogranicza się do tworzenia wyłącznie produktów charakteryzujących się stałymi właściwościami chemicznymi, fizycznymi i morfologicznymi. To samo ma miejsce z komórkami nerwowymi. Z początkowych właściwości, wspólnych wszystkim komórkom organizmu, tu pozostała w postępie rozwoju i różnicowania jedna charakterystyczna, t. j. zdolność produkowania włókienek nerwowych. Te włókienka są zatem charakterystycznym produktem komórek nerwowych. Jakże więc powstają te włókienka? Szereg drobnych cząsteczek, t. zw. neurotagmów, które leżą za sobą tuż jedna za drugą, zspalają się i tworzą wtedy rodzaj cieniuchnej niteczki, t. zw. „włókienko nerwowe”. Zależnie od tego, czy cała droga nerwowa, w której biegnie włókienko, powstała z jednej komórki nerwowej, czy dla jej wytworzenia złoży się więcej—zależnie od tego włókienko nerwowe może być produktem jednej komórki, albo może być wytworzone przez więcej komórek. Ale z drugiej strony Apathy zaznacza wyraźnie, że jedna komórka nerwowa jest w stanie wyprodukować więcej włókienek nerwowych, które się wtedy zwykle układają obok siebie.

Włókienka te biegną zatem drogą wytkniętą przez komórki nerwowe, biegną ciągle, nieprzerwanie, tak że w organizmie zupełnie rozwiniętym nigdzie nie można się spotkać z ich punktem wyjścia, ani z ich zakończeniem. Natomiast spotyka się często rozgałęzienia tych włókienek, rozszczepianie tych włókienek grubszych na najcieńsze, t. zw. „włókienka elementarne”. Potem po pewnym przebiegu te włókienka elementarne łączą się znów niejednokrotnie w grubsze włókienko, które biegnie dalej nieprzerwanie. Jestto coś analogicz-

nego z przebiegiem naczyń krwionośnych w organizmie. Daremnie szukałby kto początku naczyń krwionośnych; biorąc całość układu naczyniowego nie można w nim oznaczyć początku ani końca; tętnice się rozgałęziają w naczynia włosowate, te się łączą w pnie żyłne, a w sercu jest znów połączenie bezpośrednie z układem tętniczym. Tu takim centrum jest komórka zwojowa. Z pnia nerwowego, który zatem powstał z komórek nerwowych, włókienka nerwowe przechodzą do komórek zwojowych, tu rozpadają się najczęściej na sieć włókienek, która się z drugiej strony komórki zwojowej łączy dalej w grubsze włókienko i wchodzi przez wypustkę komórkową w nerw. Także i na obwodzie w mięśniu lub komórce zmysłowej, według Apathyego, właściwych zakończeń nerwowych niema, bo jak preparaty wykazują, włókienko ciągnie się dalej.

Co do właściwości swoich włókienka nerwowe okazują nadzwyczajnie charakterystyczne reakcje. W preparatach sporządzonych metodą Apathyego, gdy preparat się uda, występują włókienka zupełnie czarno. Tło, na którym je widać, jest wiśniowo-czerwone, na niem, jakby atramentem narysowane ostre czarne linie włókienek. I tą reakcją charakterystyczną, im tylko właściwą, odróżniają się te elementy nie tylko od otaczającej tkanki, ale nadto jestto reakcja, która nam na udanych preparatach pozwala zawsze stwierdzić, że to nie jest włókienko tkanki łącznej, nie są włókienka mięsne, ani włókienka tkanki zwanej głą, którą obficie spotykamy, jako zrab wśród tkanki nerwowej, to jest więc reakcja barwnikowa właściwa tylko wyłącznie włókienkom nerwowym.

Włókienka nerwowe są różnej grubości, mogą one być bardzo cieniutkie, a najcieńsze włókienko, jakie środkami optycznymi stwierdzić się daje, jestto t. zw. włókienko elementarne. Gdy kilka lub kilkanaście takich włókienek ułoży się tuż koło siebie w rodzaj pęczka, wtedy mamy przed sobą obraz grubsze-

go włókienka, t. j. t. zw. włókienko pierwotne. Takie grubsze włókienka mogą się potem znów rozpadać na elementarne: mówimy wtenczas o rozgałęzieniu się włókienek. Co do przebiegu włókienek, to biegną one po większej części falisto, co na preparatach Apathyego daje śliczne obrazy przebiegu.

Badając budowę nerwu, w którym biegną włókienka nerwowe, stwierdzić można, że one zawsze są otoczone jakąś substancją ochronną, rodzajem pochewki, okrywającej takie włókienko. W nerwie zwykle jest włókienek więcej, a wtedy widać, że ta substancja, osłaniająca włókienka, grupuje się między nimi tworząc t. zw. substancją międzywłókienną.

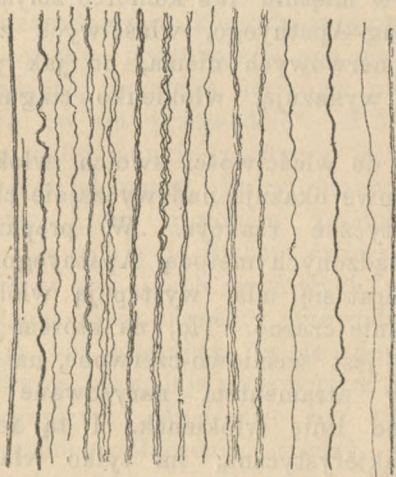


Fig. 1. Przekrój podłużny nerwu. Między falisto biegnącymi włókienkami widać substancją międzywłókienną.

wą. Ślicznie wygląda na preparatach Apathyego przekrój podłużny nerwu. Widać wtedy czarne fibrille, biegnące falisto, wężykowato. Każde włókienko jest zupełnie izolowane od drugiego jasną substancją międzywłókienną, a wszystko to rysuje się charakterystycznie na różowym tle otoczenia (fig. 1).

Taka substancja międzywłókienna istnieje też np. między włókienkami ¹⁾

¹⁾ Tu znów wyrażenia „włókienko“ używam w znaczeniu niemieckiego „Fibrille“, wyrażenia włókno w znaczeniu „Faser“. Włókno mięsne odpowiada czasem komórce, najczęściej większej ilości komórek, które złożyły się ze sobą w rodzaj syncytium.

mięsnymi we włóknie mięsnym. Różnica jest jednak ta, że prócz tych samych składników, jakie ma mieć substancja międzywłókienna w tkance mięsnej i nerwowej, w tej ostatniej spotykamy jeszcze nagromadzenie t. zw. myeliny wśród substancji międzywłókiennych. Substancja myelinowa spotyka się w nerwach różnych klas zwierząt w najrozmaitszym ugrupowaniu.

(DN)

Dr. Emil Godlewski,
Docent Uniwersytetu Jagiellońskiego.

NOWE PIERWIASTKI ATMOSFERY.

Jeszcze półtora wieku temu kwestya składu naszej kuli rozwiązywana była nadzwyczaj prosto. Znać było w tem cechę umysłu greckiego, który nie lubił zawiłych zagadnień, a wszystko traktował ogromnie poglądowo i barwnie. Świat się składał z ziemi, wody, powietrza i ognia, a różne kombinacye tych żywiołów zasadniczych dały początek wszystkim innym ciałom. Ziemia jako najcięższa zajęła środek wszechświata, lżejsza od niej woda rozlała się po powierzchni oblicza ziemskiego, wypełniając zagłębienia; nad temi dwoma żywiołami uniosło się powietrze, sięgając poza dostępne dla człowieka wyżyny, gdzie jest królestwo najsubtelniejszego z żywiołów—ognia. Takie proste, a tak harmonizujące z resztą poetycznych rojeń helleńczyka o świecie, zapatrywanie, zupełnie odpowiadające temu co widzimy bezpośrednio, ostało się przez cały szereg wieków i dotrwało do końca wieku XVIII. Nie znaczy to, by nie było przez tak długi przeciąg czasu umysłów, któreby nie usiłowały sobie konkretniej zdać sprawę. Owszem w ustronnych pracowniach naukowych gnieździł się niekiedy rokosz przeciw utartemu mniemaniu, ale rzadko wychodził poza ściany pracowni lub bezpośrednich uczestników szkoły filozoficznej. Jednak tu i tam

puszczona myśl, niby fala na zwierciadle toni wodnej coraz większe koła zataczając, podmywała ośnowę poetyckiej baśni i przygotowywała grunt do realnego zbadania sprawy. Z pracowni chemicznych zaczęły się wyłaniać zupełnie inne poglądy na istotę materii. Już w roku 1669 chemik angielski Mayow wypowiedział przypuszczenie, że powietrze zawiera pierwiastek obdarzony szczególną własnością powodowania palenia. Ale dopiero po upływie całego wieku udało się mianowicie chemikowi angielskiemu Priestleyowi (1772 r.) ten pierwiastek, tlenem dziś zwany, pochwyć i zbadać jego własności. Jeszcze przed Mayowem, bo w początku wieku XVII: wiadano, że podczas palenia lub oddychania w przestrzeni zamkniętej część powietrza znika, a pozostałe niezdadne jest już do oddychania, ani do podtrzymywania palenia się. Nie wiadano jednak, gdzie się podziewa znikająca część powietrza. Scheele i Priestley znaleźli, że jeżeli do powietrza „zepsutego“ pozostałego po oddychaniu dodamy gazu, który się wydziela podczas ogrzewania ciała zwanego wtedy mercurius praecipitatus rubrus (tlenek rtęciowy), to wracają dawne cechy powietrza nieużywanego. Zupełnie inaczej jednak sobie, pomimo tej oczywistej analizy i syntezy powietrza, rzecz tę tłumaczono, niżeli dziś ją rozumiemy. Palenie się i utlenianie uważano za zjawiska rozkładu, a ciała mogące się palić i utleniać uważano za związki z pierwiastkiem osobliwym flogistonem, który podczas palenia ze związku występuje i w postaci płomienia lub ciepła się ulatnia. Dopiero Lavoisier z wagą w ręku dowiódł, że podczas palenia się waga ciała palonego się zwiększa, a więc paliwo coś chwyta i że zwiększenie wagi palącego się ciała jest zupełnie równe wadze części powietrza, która znikła podczas zjawiska. Na przykładzie ze rtęcią (to doświadczenie było punktem wyjścia) Lavoisier nie tylko dowiódł, że następstwem ogrzewania rtęci do temperatury wrzenia tej cieczy w naczyniu zamkniętym jest zniknięcie części powietrza i przemiana rtęci w proszek

czerwony, którego waga jest większa od rtęci o tyle samo, ile ubyło powietrza na wagę, ale także, że otrzymany proszek przez nowe ogrzanie wydziela gaz w takiej samej ilości, jaka ubyła z powietrza, a pozostawia rtęć i również w takiej samej ilości, jaka była użyta do ogrzewania. Po zmieszaniu tego gazu z powietrzem „zepsutem“ Lavoisier przekonał się, że utworzyło się napowrót powietrze zwykłe i w takiej samej objętości, jak było użyte do doświadczenia. Otóż to wtedy został stwierdzony fakt, że tlen stanowi prawie $\frac{1}{5}$ powietrza. Że pozostała część jest pierwiastkiem, Lavoisier doszedł do wniosku dopiero w parę lat, mianowicie w r. 1787, i wtedy nadał mu nazwę azotu (ζών—życie; ἀ—bez, nie) jako niezdolnemu podtrzymywać życia. Od czasu Lavoisiera utrwaliło się tedy mniemanie, że powietrze nie jest pierwiastkiem, lecz daje się rozszczepić na dwa ciała, obadwa będące równie jak powietrze, gazami. Na tym poziomie zatrzymały się na pewien czas wiadomości o składzie atmosfery. Usiłowania, jakie po Lavoisierze podejmowano w kierunku sprawdzenia i bliższego poznania składu powietrza redukowały się długi czas do dokładnego badania stosunków ilościowych pomiędzy dwoma poznanymi pierwiastkami. Ilekroć jednak i gdziekolwiekbądź brano próbki, wszędzie okazywało się, że na sto części (objętości) powietrza przypada prawie zawsze jednakowa ilość tlenu, mianowicie: 20,90—20,94. Wobec takiej stałości stosunku myślano przez pewien czas, że powietrze stanowi związek chemiczny tych pierwiastków składowych. Przeciw temu jednak świadczy brak odpowiedniości atomowej stosunku i ta okoliczność, że gdy mieszanii pierwiastków wstępujących w połączenie chemiczne towarzyszy zjawisko ciepłe, t. j. albo wydzielenie albo pochłonięcie ciepła, podczas mieszania tlenu z azotem żadne zmiany ciepłe nie mają miejsca. Metody oznaczania stosunku tlenu do azotu posunięto z biegiem czasu do ogromnej dokładności. Z tych największe uznanie spotkało metodę wagową

Dumasa i Boussingaulta i objętościową Winklera. Obiedwie jednak, jak i większość poprzednich, polegają na ścisłym oznaczeniu tlenu. Podług metody Dumasa i Boussingaulta powietrze pozbawione wilgoci i dwutlenku węgla puszcza się wolniutko przez zważoną rurkę z ogrzanymi do żarzenia się opilkami miedzi metalicznej. Powietrze, mające się składać po przejściu przez rurkę z opilkami tylko z azotu, zbiera się w uprzednio opróżnionym z powietrza balonie i waży się osobno, a rurka z opilkami, które cały tlen zatrzymały, tworząc z nim związek chemiczny—osobno; z nadwyżki wagi balonu i rurki poznaje się wagę azotu i tlenu. Stosunek tych wag jest jak 76,99 do 23,01. Nowsze metody mające pretensją do większej dokładności, wprowadziły zaledwie nieznaczłą poprawkę, bo dały stosunek 76,87 : 23,13. Metoda objętościowa Winklera polega na zastosowaniu eudyometru. Przez rurkę U zawierającą 100 jednostek objętości powietrza i 50 wodoru i zaopatrzoną w skalę i druty dla doprowadzenia prądu elektrycznego, puszcza się iskrę elektryczną. Pod jej wpływem następuje eksplozja, towarzysząca raptownemu połączeniu się wodoru z tlenem na wodę. Para wodna po oziębieniu spływa, a objętość mieszaniny gazowej zmniejsza się o ilość podległą reakcyi, mianowicie o! 62,8. Ponieważ podczas tworzenia się wody na jednostkę objętościową tlenu przypadają 2 jednostki wodoru, tedy tlenu było

$$\frac{62,8}{3} = 20,93.$$

Dopełnienie do stu uważano za azot. Otóż ponieważ zwykle operowano tylko z tlenem (a przyczyna polega na wielkiej bezwładności chemicznej azotu w stanie gazu, małej więc podatności do prowadzenia badań z tej drugiej strony), w rzeczywistości nie było żadnego sprzeczania i nie natrafiono na żadne objawy, które wobec operacyi nad azotem mogłyby i, jak się okazało, musiałyby wystąpić, objawy zdradzające obecność innych pierwiastków. Czynniejsze do-

mieszki powietrza, z których obecności nie zdawano sobie pierwiej sprawy, jak para wodna, dwutlenek węgla, amoniak zdradzały się rychło i poznano wkrótce zmienność i sporadyczność ich występowania w atmosferze. Co do azotu na czas dłuższy pozostało to *à* greckie, charakteryzujące niedostateczność wiadomości o nim. Coprawda już Cavendish w wieku XVIII wydzielił jakąś nieznaną część składową powietrza. Puszczając przez powietrze w przeciągu paru tygodni iskry elektryczne wobec ługu alkalicznego (pod wpływem iskier tworzy się kwas azotawy wchłaniany przez ług), Cavendish zaobserwował, że nawet po dodaniu nadmiaru tlenu (który potem zostaje usunięty), część powietrza, mianowicie $\frac{1}{120}$ objętości stale zostaje. Jednak, czemu należy przypisywać pozostawanie tej resztki, nie dociekł. Dopiero w r. 1894 ta zagadka została rozwiązana. Plekroć Rayleigh dla swoich badań nad gęstością azotu otrzymywał ten pierwiastek ze związków chemicznych (jak kwas azotawy, amoniak, tlenek azotowy i azotawy), gęstość okazywała się mniejszą niżeli dla azotu wydzielonego z powietrza. Litrami azotu ze związków ważył stale 1,2505 g gdy litrami azotu z powietrza 1,2572 g. Jakkolwiek różnica ta nie jest wielką zastanowiła jednak Rayleigha: wpadł on na domysł, czy nie ma w azocie z powietrza jakiego cięższego gazu. Szereg prób potwierdził domysły i oto został odkryty pierwiastek nowy, któremu dla zupełnej prawie bezwładności chemicznej dano nazwę argonu (*ἀν—α* = bez; *ἔργον*—czynny). Rayleigh i Ramsay przystąpili do wydzielenia znaczniejszej ilości nowego pierwiastku w celu dokładnego zbadania jego cech chemicznych i fizycznych. Do rozdzielania argonu od azotu użyli magnezu metalicznego, który w temperaturze żaru czerwonego pochłania azot dając Mg_3N_2 , a na argon nie działa. W dowcipnie urządzonym przyrządzie powietrze uprzednio pozbawione tlenu (zapomocą ogrzewania z miedzią, jak wyżej) poddane zostało obiegowi, tak że ciągle przepływało ponad żarzącym się drutem magne-

zowym aż dopóki ostatni ślad azotu, kontrolowany w spektroskopie nie znikł zupełnie. W przeciągu tygodnia otrzymali w taki sposób około litra argonu. Okazało się wtedy, że jest go 0,94% w atmosferze, czyli jak na nieznaną domieszkę trochę zawiele. Co do własności fizycznych poznano, że jestto gaz bezbarwny i bez zapachu o gęstości 19,81 (wobec H = 1). Prof. Olszewski dowiódł, że się daje skroplić, a nawet w stan stały przeprowadzić i że temperatura wrzenia jest $-186,3^{\circ}$, a topnienia $-189,6^{\circ}$. Widmo, jak poznał to Crookes, jest zupełnie odrębne od innych gazów, nadzwyczaj błyszczące i wskutek tego łatwo je można wśród innych poznać. Okazało się, że argon znajduje się nie tylko w powietrzu, ale i w wielu źródłach mineralnych i jest w wodzie rozpuszczalny $2\frac{1}{2}$ raza więcej niż azot. Chemicznie jest ogromnie nieczynny—nie reaguje nawet z najenergiczniej działającymi ciałami. Jednakże Berthelotowi udało się wtrącić go do związku. Przepuszczając iskrę elektryczną przez mieszaninę argonu z parą benzolu otrzymał wonne ciało swoiste, podobne z własności do związku azotu z benzolem. Taki związek azotowy otrzymuje się w tych samych warunkach. Naprowadza to pozornie na domysł, czy argon nie jest zgęszczonym azotem, N_3 , podobnie jak ozon, O_3 , który równie jak argon azotu jest stałym towarzyszem tlenu, acz w nieznaczných ilościach. Takiego rzeczywiście zdania jest Mendelejew. Przypuszczenie to rodzi się tem łatwiej, że z ustaleniem tak ciężaru atomowego, jak miejsca w układzie peryodycznym pierwiastków, spotykamy dla argonu ogromne trudności. Dziś jeszcze zdania są podzielone za iloatomowy należy uważać argon; jeżeli mu przyznamy dwuatomowość, będzie miał ciężar cząsteczkowy 39,62, atomowy tedy—19,81, jeżeli zaś go uznamy za jednoatomowy, podobnie do rtęci, jak to czyni Ramsay, ciężar atomowy wyniesie 39,62; zależnie od tego zajmie miejsce w układzie peryodycznym. Okazuje się jednak, że w żadnym podziale nie

znajduje on miejsca zupełnie odpowiedniego.

Jeszcze sobie nie dano rady z jednym nowym gazem czy pierwiastkiem, gdy świat został zaalarmowany odkryciem całej plejady nowych pierwiastków w atmosferze. W Towarzystwie Kr. Nauk w Londynie w r. 1898 obwołano istnienie dwu naraz pierwiastków—kryptonu i neonu; niebawem przybył jeszcze ksenon. W jesieni tego samego roku Baly obwieścił światu o liniach widmowych helu w widmie neonu, co sprawdzili Kayser w Bonn i Friedländer w Berlinie. Z tych pierwiastków hel znany już był światu uczonemu, ale w fotosferze słonecznej, w której widmie linie specjalne przypisywano helowi. Linie te spostrzegł jeszcze w r. 1868 Lockyer z początku w widmie słonecznym, później innych gwiazd stałych. Spostrzeżenia pozwalały przypuszczać istnienie wielkich ilości helu na słońcu; stąd powstała nazwa od helios = słońce. Obecność jednak tego pierwiastku na ziemi odkrył dopiero Ramsay. Zdawało mu się nieprawdopodobnem, żeby z minerału norweskiego kleweitu (składającego się z uranu, toru i ołowiu) rzeczywiście mógł się pod wpływem kwasu siarczanego wydzielać azot, jak to utrzymywano powszechnie. Zabrał się tedy do sprawdzenia. Gaz wydzielający się po zwilżeniu minerału kwasem siarczanym już w temperaturze zwykłej, a jeszcze szybciej wobec ogrzewania, skierował do rurki Geisslera i poddał badaniu. Okazało się, że gaz otrzymany składa się w znacznej części z helu, a jako domieszkę zawiera argon i azot. Oznaczenie fizycznych a zwłaszcza chemicznych własności dla helu poszło jeszcze oporniej niżeli dla argonu. Podobnie jak argon—nie reaguje ani z miedzią ogrzaną, ani z rozżarzonym magnezem, pod wpływem iskier elektrycznych nie daje związku z tlenem. Jest tak samo obojętny na wszelkie czynniki chemiczne jak argon. Równie nie udało się dowieść, czy jest rzeczywiście pierwiastkiem, czy też ciałem złożonem, jakkolwiek układ linii widmowych przemawia raczej za tem ostat-

niem przypuszczeniem. Ma jednak tak małą gęstość, że zaledwie dwa razy większą od wodoru i tak stałą postać widma, że jeżeli przyjmiemy pod uwagę w jak wysokiej temperaturze w fotosferze słonecznej przebywa, a pomimo tego takie same widmo daje, jak w warunkach badania widmowego zapomocą rurki Geisslera, raczej pozostaje przechylić zdanie na korzyść pierwiastkowej istoty helu. W atmosferze i hydrosferze mniej jest rozpowszechniony niżeli argon, bardzo zresztą mało jest w wodzie rozpuszczalny, bo zaledwie 0,007 jedn. objętości na jednostkę objętości wody. Zato spotyka się w całym szeregu minerałów, z których w większej nieco ilości występuje we wspomnianym już klewecie, w uraninie i kilku innych minerałach, tor i uran zawierających. Dziwną jest właśnie ta okoliczność, że najlżejszy po wodorze pierwiastek z tak ciężkimi, najcięższymi (toru ciężar atomowy 232, a uranu 239,8) razem się spotyka. Dziś jednak sam pierwiastek jest jeszcze zagadką, kusić się więc o rozwiązanie sprawy jego występowania w świecie mineralnym niepodobna. Czas nam przysporzy zapewne wiadomości o tych tak rzadkich, a tak zagadkowych składnikach naszej kuli, wtedy łatwiej nastąpi i rozwiązanie tej oryginalnej okoliczności, tembardziej, że fakt to dziś nie pojedynczy, a hel nie jest już samotny w swych cechach wśród pierwiastków, ale stoi w licznym szeregu, rozpoczętym przez argon, z tem przekleństwem nieokreśloności, bezwładności tego greckiego ζ , któremu ulega cała świta towarzysów, których zastęp coraz się zwiększa, a układając się w pewnym szyku, pozwala uchylić nieco zasłony, a nawet powiązać z całym szeregiem faktów z innych dziedzin, równie zagadkowo zaznaczających się do czasów ostatnich. Do zbadania własności tak niespodzianie powiększonego grona towarzysów argonu, przyszła z pomocą rozwijająca się znakomicie w ostatnich czasach metoda skraplania gazów. Ponieważ metoda została już o tyle posunięta naprzód, że możemy skroplić znaczniejsze ilości po-

wietrza, skorzystano, by zapomocą destylacji frakcyonowanej oddzielić od siebie pierwiastki powietrza i zbadać je pojedynczo. Ponieważ pierwiastków cięższych, jakimi są krypton i ksenon, jest bardzo mała ilość w atmosferze, przeto dla wydzielenia ich w takich rozmiarach, by można było przeprowadzić badania, poddano parowaniu powolnemu ogromną ilość powietrza skroplonego ¹⁾. Resztki pozostałe po dłuższym parowaniu pozbawione zwykle były tlenu i azotu; składały się z mieszaniny kryptonu, ksenonu i argonu. Mieszaninę tę skraplano znowu w rurce pogrążonej w powietrzu skroplonym i poddawano nowej destylacji. Gdy temperaturę nieco podnoszono, argon ulatniał się (zbierano go wtedy do osobnego naczynia), a pozostawała mieszanina kryptonu i ksenonu. Ponieważ krypton posiada w temperaturze wrzenia powietrza ciekłego znaczną prężność pary, ksenon zaś daleko mniejszą, skorzystano z tej własności do rozdzielania pierwiastków. Podczas wykonywania tych doświadczeń nie znano własności gazów rozdzielanych, operacje musiały być tedy bardzo delikatnie przeprowadzone i powtórzone wielokrotnie, zanim nastąpiło dokładne rozdzielenie pierwiastków. Do neonu zabrano się nieco inaczej. Zapomocą dość złożonych operacji skraplania i frakcyonowania wyosobniono część składającą się z argonu, helu i neonu, i w drodze nowego frakcyonowania pochwycono neon parujący wraz z helem, gdy argon zostawał w stanie ciekłym. Dziś, gdy punkt wrzenia każdego z pierwiastków jest dość dokładnie oznaczony, korzystając z pewnej różnicy między temi punktami, mianowicie:

hel	wre w t° poniżej	—262 ^o
neon	" "	około —239 ^o
argon	" "	—187 ^o
krypton	" "	—152 ^o
ksenon	" "	—109 ^o

¹⁾ We Wszechświecie począwszy od r. 1895 był cały szereg artykułów o pierwiastkach nowych atmosfery.

dokonać frakcyonowania daleko łatwiej, niżeli to było ongi, gdy wypadało zabierać się do tej czynności poomacku. Po dojściu do możliwości otrzymywania rzadkich pierwiastków w stanie zupełnie czystym i w znaczniejszych ilościach, również poszło zbadanie ich tak odrębnego wśród pierwiastków stanowiska. Zwłaszcza zasłużył się na tem polu Ramsay ze swymi współpracownikami. Na mocy oznaczenia ciepła właściwego, współczynnika refrakcyi, gęstości, ściśliwości, prężności pary, doszedł on do wniosku, że ma się do czynienia z pierwiastkami jednoatomowymi. Wychodząc zaś z tego założenia dla własności chemicznych należy pierwiastki te umieścić jako grupę osobną pomiędzy szeregiem wodoru a litu w układzie pierwiastków. Wtedy rzecz tak się będzie przedstawiała:

H . . .	1	He . . .	4	Li . . .	7
Fl . . .	19	Ne . . .	20	Na . . .	23
Cl . . .	35	A . . .	40	K . . .	39
Br . . .	80	Kr . . .	82	Ru . . .	85
I . . .	127	Xe . . .	128	Cs . . .	133

Kolejne następowanie po sobie pierwiastków w tym szyku ma jedną wybitną i nadzwyczaj oryginalną cechę: pomiędzy pierwiastkami tak energicznymi w znaczeniu chemicznym jak fluor i sod, chlor i potas i t. d. występują tak zupełnie nieczynne jak neon, argon... które stanowią zupełny rozdziewiek i stoją zupełnie osobno wskutek swej bezwładności chemicznej wśród wszystkich pierwiastków. A jednak, jeżeli na rzędnych wyznaczymy wielkości, odpowiadające ciężarom atomowym, a na odciętych—współczynnikiem refrakcyi, to linia, którą połączymy końce rzędnych, będzie łamaną, mającą u najniższych swych punktów zajmujące nas pierwiastki. Tym sposobem znajdują się one, jak pierwiej pomiędzy pierwiastkami szeregu wodoru i litu. Taką samą prawidłowość otrzymamy, jeżeli w diagramacie wyznaczymy wielkości odpowiadające: na osi rzędnych objętościom atomowym w temperaturze wrzenia, a na osi odciętych ciężarom atomowym, z tą tylko różnicą, że pierwiastki nowe atmosfery nie zajmą

szczytów, a tylko otrzymają stanowiska najbliższe szczytów, na wzniesieniach linii. O ile łamane owe nie dają ilościowo ścisłej prawidłowości, o tyle jednak aż nadto dosadnie charakteryzują ją jakościowo. Trudno wprawdzie nawet wymagać dziś ścisłej definicyi prawidłowości pomiędzy pierwiastkami szeregu argonowego, gdy stosunki takie dla dawniej znanych pierwiastków dostatecznie ściśle oznaczone nie zostały. Szereg zaś argonu nie jest zamknięty, jak należy wnosić z odkryć coraz to nowych pierwiastków o własnościach podobnych. Niedawno Liveing i Dewar zgromadzili nieco powietrza ciekłego w próbkówce oziębionej zapomocą powietrza wrącego pod zmniejszonem ciśnieniem poddali ją parowaniu; przepuszczając parę przez węzownicę (oziębioną wodorem ciekłym) do rurki Geislera, skonstatowali w tej ostatniej gaz (który nie uległszy zgęszczeniu w ciecz w węzownicy wyosobnił się w taki sposób z pośród innych części składowych pary, które przechodząc przez węzownicę zgęszczeniu uległy) o widmie, składającym się z linii, z których jedne należą do helu, inne do neonu, reszta zaś nie ma podobnych wśród linii widm pierwiastków ziemskich. Niektóre jednak tak są uderzająco zbliżone do linii koronu (coronium), pierwiastku tylko w koronie słonecznej spotykanego, że trudno się oprzeć przypuszczeniu, czy rzeczywiście do tego pierwiastku nie należą i czy nie świadczą o istnieniu w małych ilościach tego nadzwyczaj lotnego gazu w atmosferze ziemskiej. Znalezienie w atmosferze ziemskiej pierwiastków, które zdawały się być jedynie składnikami kuli słonecznej, jest nadzwyczaj ważne z tego względu, że niweczy przypuszczenie różnicy co do składu naszej kuli, a słońca, jakie się zaczęło zaznaczać w czasach usilniejszego badania widmowego fotosfery słonecznej. Z drugiej strony poczynają kielkować wątek myśli, który może obiecywać bardzo ciekawe z wielu względów rozwiązanie kwestyi zjawisk zachodzących w atmosferze naszej kuli, takich np. jak zorza północna, będących do dziś

zagadką. Gdy się zważy w jak małych ilościach są w naszej atmosferze niektóre pierwiastki i jakie różnice w tych ilościach zachodzą, bo gdy argonu jest do 1%, neonu już tylko 0,0001%, helu i kryptonu 0,00001%, a ksenonu zaledwie 0,00000005%, powstaje pytanie, czy i we wszechświecie pierwiastki te występują w takich samych stosunkach, czy też tylko w naszej atmosferze panowały takie warunki, w których jedne pierwiastki skupiły się w ilościach znacznie większych, inne tylko ilości szczątkowe pozostawiły w atmosferze. Rozpatrując się nieco bliżej we własnościach fizycznych i chemicznych każdego z pierwiastków, raczej dochodzi się do wniosku, że zachowanie się pierwiastków w przeciągu historii naszej kuli musiało być bardzo niejednakowe. Hel i neon zapewne nigdy nie wstępowały do związków chemicznych; pozostawały zawsze w stanie gazu we wszystkich fazach rozwoju ziemi i tak przetrwały aż do naszych dni. Mogły jednak być w znacznie większych ilościach. Ciężar ich atomowy jest nieznaczny, prędkość właściwa tedy ich cząsteczek powinna być dość wielka, a w czasach gdy w atmosferze naszej kuli panowała temperatura znacznie wyższa, prędkość musiała być jeszcze, i to znacznie, większa; dla wielkiej ilości cząsteczek łatwo mogła przekroczyć granicę prędkości krytycznej (nieco większej nad 11 km na sekundę), cząsteczki owe podażyły tedy w przestrzeń niebieską, wysunawszy się poza sferę działania ziemi. Argon posiada ciężar cząsteczkowy znacznie większy, został więc w atmosferze w ilościach znacznie większych i podobnie jak tlen i azot został związany z losami ziemi. Krypton i ksenon mogły się wycofać z atmosfery, w innym jednak kierunku. Są rozpuszczalne w wodzie, a ponieważ gęstość ich jest daleko znacznie większa niżeli tlenu (dla ksenonu 4 razy tyle), roztwór ich wodny ma więc również gęstość dość znaczną, co powinno wpływać na dyfuzję w głąb. Temperatura zaś krytyczna ksenonu wynosi zaledwie 14,75°, a ciśnienie krytyczne 43,5 m rtęci, już więc

w warunkach t^0 i ciśnienia głąbiny 600 m pod powierzchnią morską ksenon powinien przechodzić w stan ciekły. W stanie tym gęstość pierwiastku $3\frac{1}{2}$ raza przewyższa gęstość wody, jeżeli więc ciało to wyosobni się z roztworu w postaci kropelek, opadną one natychmiast na dno morskie. Stąd wniosek, że jeżeli kiedykolwiek w atmosferze ziemskiej były znacznie większe ilości ksenonu, powinny były zniknąć w głąbiach morskich. Czy tak się stało, może się uda sprawdzić, gdyż głąbiny morskie nie są dla człowieka zupełnie niedostępne. Obecność koronu w atmosferze wiąże się z innym cyklem zjawisk. Nadzwyczaj lotny gaz ten, prawdopodobnie bardzo bezwładny we względzie chemicznym, przychodzi z pomocą wspomnianej hipotezy, zapomocą której Arrhenius usiłuje wytłumaczyć zjawisko zorzy północnej. Jeżeli hipoteza o bombardowaniu naszej kuli przez słońce zapomocą cząstek bardzo lotnej materii, która, gromadząc się u biegunów, wywołuje zjawiska zorzy, ma rację bytu, musi się w atmosferze znajdować pierwiastek, który jest owym gościem ze słońca. W nieznacznej ilości może się rozbiegać po całej atmosferze. O ile należy obciążać podejrzeniem o to koron, czas nie omieszka wyjaśnić.

Badania tedy atmosfery z lat ostatnich wysunęły na widownię razem z wiązką zdobyczy naukowych co do składu powłoki gazowej naszej kuli i własności nieznanych dotychczas jej składników cały szereg zagadnień. Rozwiązanie owych zagadnień może być płodne w wielce znamienne rozszerzenie widnokręgu wiedzy nie tylko w dziedzinie rozumowania natury chemicznej i fizycznych własności ciał nas otaczających, ale rokuje rozwiązanie nici łączności z całym szeregiem zjawisk, których zrozumienie dziś idzie tak opornie. Jakkolwiek dziś rzecz cała redukuje się do szeregu barwnych hipotez, już samo ich powstawanie świadczy o gromadzeniu się uwagi w tym kierunku—wyników zaborczego posuwania się wiedzy

w tym dziale niewiadomości niepodobna przesądzać.

F. A.

TRUP MAMUTA ¹⁾.

Jakiś myśliwiec ze szczepu lamutów, którzy zamieszkują północno-wschodnie góry okręgu jakuckiego i żyją z polowania wyłącznie, dostrzegł w parowie olbrzymi zagięty kieł, sterczący z urwiska. Pełen zabobonnego strachu, zwołał on radę familijną, na której postanowiono kieł obciąć i sprzedać; nie uważano go widać za rzecz nadprzyrodzoną. Jakiś kozak miejscowy nabył obcięty kieł i zawiadomił o nim władze Średnio-Kołymska, te zaś złożyły raport gubernatorowi jakuckiemu, który odkupił kieł, zarządził środki ku zabezpieczeniu znalezione zwierzęcia i zawiadomił o odkryciu Akademią Nauk w Petersburgu.

Natychmiast wysłano po ciekawe wykopalisko ekspedycją pod wodzą zoologa Hertza. Daleka i uciążliwa droga czekała wysłaną ekspedycją: do Irkucka dojechano koleją, stamtąd końmi do Leny i parostatkiem do Jakucka. Z Jakucka zaś aż do miejsca, gdzie znaleziono mamuta, trzeba było przejechać około 3000 wiorst konno, bez żadnych dróg, po zupełnie dzikiej miejscowości.

Ten ostatni etap podróży był nadzwyczaj przykry i uciążliwy; najgorszym był przejazd przez pasmo Ałazejskie. Choć ekspedycya dotarła do tych gór w lipcu, dało się we znaki dotkliwie zimno.

Śnieg padał przez trzy doby bez przerwy i co dzień zasypywał drogę prawie na metr grubą warstwą. Nocować trzeba było przeważnie pod gołym niebem. Posuwano się nadzwyczaj wolno naprzód, w ciągu 9 dni przebyto zaledwie około 300 wiorst.

Wreszcie ekspedycya dotarła do Średnio-Kołymska, a stamtąd na miejsce,

¹⁾ Według *Annuaire géologique et minéralogique de la Russie*.

gdzie w zmarzniętej ziemi spoczywał mamut. Część jego olbrzymiego tułowia wystawała nad powierzchnię ziemi i była uszkodzona przez wilki. Odkopano mamuta: położenie trupa wykazało, że wypadek był przyczyną jego śmierci. Mamut oczywiście idąc, poślizgnął się, wpadł do głębokiej jamy i skrzył sobie kark. Nogi były tak ustawione, jak gdyby zwierzę starało się wygrzebać z pułapki; w każdym razie śmierć nastąpiła niebawem, gdyż w paszczy znaleziono niezżutą trawę (prawie 70 kg takiej samej trawy znaleziono w żołądku podczas preparowania mamuta).

Mamut mierzy 2,90 m wysokości i bardzo jest podobny do słonia, z tą jednakże różnicą, że posiada po pięć pazurów na nogach, gdy słoń ma tylko trzy; kły są również silniej zagięte. Całą skórę pokrywają brunatne włosy na 22—23 cm długie, a pod włosami gęsty puch, dowody niskiej temperatury miejscowości przez mamuta zamieszkiwanych.

Po wykopaniu mamuta trzeba było pokrajać go na części, aby ułatwić przewóz po bezdrożach Syberii wschodniej. Chociaż działo się to w sierpniu, mróz był tak silny, że trzeba było zbudować specjalny barak ogrzewany, aby stężały trup rozmarzł i rozmiękł i dopiero krajać go na kawały.

Mięso było czerwone, zupełnie świeże i nawet po rozmarznieniu nie cuchnęło; psy chciwie jadły zbyteczne kawały. Mamut nie posiadał trąby, którą prawdopodobnie zjadły wilki.

Pod koniec sierpnia ubiegłego roku ekspedycya wyruszyła z powrotem. Całego mamuta, który ważył więcej niż cztery tonny, pokrajano na 20 części, zamrożono ponownie i na dwudziestu małych saneczkach przewieziono do Średnio-Kołymska, a wreszcie dnia 19 lutego 1902 r. w specjalnym wagonie-lodowni mamut przybył do Petersburga.

Najciekawsze paki już otwarto i zaczęto porządkować ich zawartość. Uwagę zwraca przedewszystkiem kawał skóry zdjęty z brzucha olbrzyma. Na 2,5 m

szeroki, waży on przeszło 110 kg, grubość zaś waha się między 23 a 19 mm. Zachował się również całkowicie ogon mamuta, bardzo krótki, bo mający zaledwie 36 cm długości, a 32 cm obwodu. Dotychczas przypuszczano, że mamuty posiadały długi ogon i taki właśnie przyprowadzono okazowi, który zdobi muzeum Akademii Nauk.

Rozpakowano również głowę mamuta; skóra zlaża prawie z całej, zachowała się tylko czaszka, szczęki, zęby i jeden kiel. Koło szyi znaleziono wielkie ilości skrzepniętej krwi, przez czas w proch zamienionej, z pozoru do sproszkowanego nadmanganianu potasu podobnej.

Całe ciało pokrywa delikatny puch żółtawy, na 9 mm. długi, podobny do puchu wielbłądów. Sierść jest nieco ciemniejsza, a długość jej zmienna.

Wszystkie miękkie części zwierzęcia mokną obecnie w specjalnym roztworze, poczem zostaną z nich zrobione odlewy gipsowe. Później wszystkie części ciała zostaną zbadane pod względem histologicznym i zakonserwowane w spirytusie. Szkielet zostanie umontowany, skóra zaś wypchana w tem samym położeniu, w jakim znaleziono trupa.

×

O PRZEBIEGU POGODY

W SIERPNIU 1902 r.

Rozkład ciśnienia w Europie w ciągu miesiąca sierpnia nie posiadał tak jednostajnego i typowego charakteru, jak w lipcu ubiegłym; podczas gdy w tym ostatnim prawie bezwzględnie panował typ pierwszy pogody z dziedzina wysokiego ciśnienia na zachodzie Europy i z niskiem ciśnieniem w miejscowościach bardziej stąd na wschód położonych, to w sierpniu bieżącym występowały wszystkie prawie bebbrowskie typy pogody z wyjątkiem ostatniego piątego. Jednakowoż pierwsze dni sierpnia uważać można jako przedłużenie lipcowego przebiegu. W dniu 1, 2, 3 i 4 tego miesiąca dziedzina wysokiego ciśnienia barometrycznego obejmowała już to Anglię, już to Francję południową, sięgając dość daleko w głąb Europy; minima barometryczne przechodziły ponad nami, ciągnąc ze Szwecji ku południowschodowi Europy, pod ich zaś wpływem i wobec wiatrów

wyłącznie z zachodnich kierunków (W i SW) na całym obszarze okolic naszych panowała pochmurna, dżdżysta pogoda z temperaturą znacznie zniżoną w porównaniu ze średnią. Ta zniżka temperatury, stale towarzysząca I typowi pogody, uwydatniała się zwłaszcza w północnych okolicach (w guberniach kowieńskiej, wileńskiej i suwalskiej), gdzie temperatura w południe nie przewyższała 12 stopni, co odpowiada odchyleniu od 4 do 5 stopni poniżej wartości normalnych. Stąd w kierunku zachodnim i południowym zniżka ta zmniejszała się stopniowo, a najmniejszy spadek wykazuje wschód południowy, mianowicie Podole i Wołyń, które wogóle w porównaniu z innemi zajmującymi nas okolice — znamionuje w bieżącym okresie najprzychylniejszy stan meteorologiczny.

W dniu 5, 6, 7 i 8 sierpnia dziedzina wysokiego ciśnienia przeniosła się na północ Europy, a obok tego wtórne maximum występowało na wschodzie południowym, dosięgając niekiedy nawet Karpat. W tym czasie pogoda pozostawała u nas pod wpływem zaburzenia atmosferycznego, które jako minimum barometryczne uwydatniło się w dniu 5 sierpnia na morzu Bałtyckiem w bliskości Finlandyi i stąd poszło znikając w głąb Rosyi. Jednocześnie pojawiło się drugie wybitne minimum na morzu Niemieckiem, które w d. 3 sierpnia, idąc z Prus wschodnich, objęło gub. suwalską i wileńską i podążało następnie w kierunku wschodnim, tracąc swój wpływ na Europę. Zarazem temperatura uległa w naszych okolicach chwilowemu podwyższeniu, a w wielu miejscowościach notowano burze.

Poczynając od 9 do 14 sierpnia wrócił się znowuż rozkład ciśnienia, odpowiadający pierwszemu typowi pogody. Jednocześnie ciągnęły w zwykłym kierunku z zachodu na wschód depresye, wywołując pochmurny stan nieba, silne niżnienie temperatury i ciągłe opady. Opady te nie ustawały w dalszym ciągu do 21 sierpnia, gdy maximum barometryczne przesunęło się z zachodu na wschód, reprezentując IV typ pogody z minimum w północnozachodnich krańcach Europy. Czwarły ten typ wpłynął czasowo na podwyższenie temperatury i jednocześnie zaznaczył się on towarzyszącymi mu zwykle zaburzeniami elektrycznymi atmosfery i zakończył się w dniu 20 i 21 silnymi ulewami, które spadły wówczas na ogromną większość stacyj, a zwłaszcza w pasie Piotrków—Ząbkowice—Kraków—Ojców—Nałęczów—Sobieszyn.

Od 21 do 28 sierpnia na całym zajmującym nas obszarze panowała piękna słoneczna pogoda obok początkowo niskiej względnie temperatury, która jednakże od 25-go wzrosła znacznie wskutek przejścia wiatru z kierunku północnozachodniego (NW) na bardziej południowy (SW, S i SE). Ten okres tygodniowej prawie pogody był tem ważniejszy i pożądanym, że w ciągu pierwszych trzech tygodni miesiąca sierpnia deszcz był z niezbyt licznymi wyjątkami codziennym prawie zjawiskiem.

Pożądaný ten zwrot w pogodzie nastąpił skutkiem rozprzestrzenienia się dziedziny wysokiego ciśnienia w głąb Europy w kierunku ku nam i zagarnięcia pod swe panowanie jej części centralnej, gdy niskie ciśnienie układało się po bokach Europy, zwłaszcza na północozachodzie (Norwegia) lub południowoschodzie (Rosya). Taki rozkład ciśnienia charakteryzuje typ drugi pogody, który w naszym przypadku obejmował zwłaszcza Niemcy, Austryę i wszystkie okolice nasze, przy czem maximum barometryczne przebywało w pobliżu Suwałk, Wilna i Pińska; minimum zaś stale przejawiało się na pograniczu Rosyi europejskiej w bliskości Uralu.

Typ II pogody ma zasadniczo niestały charakter i ustępuje zazwyczaj miejsca nadchodzącej z zachodu depresji; to też już w dniu 27, a zwłaszcza 29 sierpnia wyłaniająca się na południowych wybrzeżach Szwecyi depresja wykazała swą działalność, zmniejszając u nas przebieg pogody. Wysokie ciśnienie objęło północne krańce Europy (typ III-ci), a na całym obszarze ziem naszych razem z szybkim spadaniem barometru spadły w ostatnich dniach sierpnia obfite w wielu miejscach opady.

Średnie miesięczne ciśnienia dla większości stacyj bardzo niewiele uchylały się od średniej wieloletniej; amplituda miesięczna wynosiła w ciągu miesiąca prawie 13 mm i była przeto mniejsza niż w poprzednio ubiegłym, w którym różnica między najwyższą a najniższą zaobserwowaną wartością ciśnienia dosięgała 18 mm słupa rtęci.

Wiatry i temperatura. Sierpień miniony zostawał pod wyłącznem prawie panowaniem wiatrów z zachodnich i im pobliskich kierunków, przyczem zasługuje na zaznaczenie dość często występujący wiatr północnozachodni (NW); inne kierunki pojawiały się rzadko i miały chwilowy tylko charakter.

W ścisłej łączności z kierunkami wiatrów znajduje się bieg temperatury, a stosunki w tym względzie zachodzące najwidoczniej dają się przedstawić zapomocą t. zw. róży termicznej wiatrów, dającej średnie temperatury dla oddzielnych miesięcy i kierunków wiatru. Podobną różę termiczną dla Warszawy zestawili p. Rom. Merecki na zasadzie obserwacyj stacyi centralnej za lata 1886 do 1893 i podał w swej pracy „O nieokresowej zmienności temperatury powietrza“, ogłoszonej w t. XXXV Rozpraw Akademii krakowskiej. Nie podając jej tu dla braku miejsca, przytaczamy, jako końcowy jej wynik, że dla miesięcy letnich (czerwiec, lipiec, sierpień) najwyższe temperatury powstają w Warszawie pod wpływem wiatru SE, najniższe zaś powoduje NW, przyczem różnica w średnich dziennych temperaturach w razie panowania tych wiatrów wynosi przeciętnie 3,5°. W porze zimowej najcieplejszym jest wiatr SW, najzimniejszym zaś NE.

Na zasadzie takich zestawień można w wielu przypadkach bez trudu zdać sobie sprawę z podnoszenia się lub zniżania temperatur,

porównyując bieg tych ostatnich ze zmianami w kierunku wiatru. Tak np. wzrost średniej temperatury dziennej z 6 na 7 sierpnia, przewyższający w wielu miejscach trzy stopnie, jest w związku ze zmianą kierunku wiatru z NW na S. Niskie temperatury w środku miesiąca sprowadził wiatr NW, najgorętszy zaś dzień w Królestwie w ciągu miesiąca, mianowicie 27 sierpnia, posiadał wiatr południowoschodni (SE), co się najzupełniej zgadza z powyższą różą termiczną.

Najwyższe temperatury w ciągu miesiąca wyniosły w dniu 27 sierpnia: w Ojcowie 30,2°, w Sobieszynie 29,2°, w Siłnicze 28,5° i t. d.; większe jeszcze wartości notowano w gub. kijowskiej, np. w Olszanie 34,5° w dniu 9 sierpnia. Najniższe temperatury w ciągu miesiąca nie schodzą poniżej 5° (Olszana 7,5°, Nałęczów 5,8°, Ojców 5,2°, Piotrków 5,0°).

Amplituda miesięczna jest w sierpniu r. b. cokolwiek mniejsza, niż w analogicznych miesiącach ostatniego pięciolecia; najwyższe wahania wykazuje w tym okresie Olszana w sierpniu 1900 r. (najwyższa temperatura 33,7°, najniższa 2,8°), a również i Nałęczów w tymże miesiącu 1899 r., gdzie najniższa temperatura wynosiła 2,4°.

W średniej miesięcznej temperatura za sierpień r. b. była dla wszystkich stacyj poniżej normalnej, w przybliżeniu o 1° do 2°. Z poniższej tabelki

Temperatury średnie
za sierpień

	1902	1901	1900	1899	1898
Sobieszyn	15,7	18,0	17,3	15,4	17,7
Nałęczów	15,6	17,3	17,2	15,0	17,1
Karabcejąwka	16,6	17,4	18,6	15,7	19,3
Olszana	18,4	20,1	21,8	17,3	19,4

Sumy opadu za sierpień

	1902	1901	1900	1899	1898
Sobieszyn	90,7	90,1	27,7	54,2	91,2
Nałęczów	134,6	59,4	40,0	55,7	53,4
Karabcejąwka	85,7	53,0	61,6	39,8	15,9
Olszana	77,2	53,5	14,1	65,3	3,5

przedstawiającej bieg średnich miesięcznych temperatury za sierpień w ostatnim pięcioleciu, widzimy, że w okresie tym najniższe średnie przedstawia r. 1899 i że średnie miesięczne w r. b. bezpośrednio po nim następują, nie wiele tylko je przewyższając, zwłaszcza dla stacyj w obrębie Królestwa. Podane jednocześnie sumy opadu wskazują, że w sierpniu r. b. są one przeważnie większe niż w innych latach tegoż okresu, i że są daleko znaczniejsze od opadów w sierpniu 1899 r.

Opady i burze. Gdy wszystkie prawie elementy meteorologiczne w swym rozkładzie na powierzchni ziemi zazwyczaj wtedy tylko okazują różnice zasadnicze, gdy bierzemy pod uwagę znaczne przestrzenie, to opady odznaczają się tem właśnie, że już na małych przestrzeniach, w pobliskich miejsco-

wościach, często wykazują bieg sprzeczny i znacznie uchylające się od siebie wartości. Tak np. w tylko co przytoczonej tabelce widzimy w sierpniu 1898 r. w Olszanie nieznaczny nader opad 3,5 mm, a w tymże czasie w Sobieszynie 91,2 mm, t. j. 26 razy więcej. W Nałęczowie w ciągu jednego dnia (20 sierpnia r. b.) spadło tyle wody (54,2 mm), ile np. w Karabczejówce w ciągu całego sierpnia 1898 i 1899 roku. W czasie ulewy w tymże dniu 20 sierpnia spadły na północy i zachodzie zajmującego nas obszaru (Suwałki, Prabuty w Prusach wschodnich, Włocławek, Poznań), a także w Krasieńcu i Warszawie opady, nie przewyższające 10 mm, gdy w Piotrkowie, Siłnicze, Ząbkowicach opad wynosił około 30 mm; w tymże czasie w Krakowie spadło deszczu 37, w Ojcowie 31, w Rytwianach 44 i w Nałęczowie 54 mm. Jednocześnie na całym południo-wschodzie w pasie Lwów—Pińsk—Żytomierz—Kamieniec Podolski—Tarnopol nie notowano kropli deszczu według wykazów stacyj tam położonych (Olszana, Karabczejówka, Saliwonki i in.). Ciekawem jest także, że miejscowości o najznaczniejszych w tym dniu opadach (np. położony w gub. lubelskiej Nałęczów) graniczą bezpośrednio prawie z pasem, zupełnie od nich wolnym.

Z ostatnich lat pięciu obecna suma miesięczna opadu za sierpień przewyższa prawie wszystkie inne (por. poprzednią tabelkę), a stosunek ten szczególnie uwydatnia się dla stacyj na Podolu i Wołyniu. Jednakowoż liczba dni z deszczem wahała się dla tych ostatnich między 10 a 15, gdy na stacyach w Królestwie dochodziła do 20, co w wysokim stopniu utrudniało regularny sprzęt zboża.

Liczba dni burzowych w sierpniu r. b. nie była wielka i łącznie z odległymi burzami notowano je w różnych okolicach nie więcej, jak 4 do 5 razy. W czasie burzy w dniu 7 sierpnia spadł w Siłnicze (gub. piotrkowska) o 6^h po poł. grad wielkości orzecha laskowego, a równie tejże wielkości grad obserwowano następnego dnia o 4^h pop. w Saliwonkach (gub. kijowskiej); w tymże czasie na pobliskich nawet stacyach notowano tylko burze z deszczem bez śladu gradu. Podobnież odosobnionem i pojedynczem zjawiskiem był grad, spadły w d. 3 sierpnia w Ojcowie i w czasie ulewy w d. 20 sierpnia w Rytwianach.

Usłonecznienie i insolacja. Liczba godzin słonecznych wynosi w Warszawie w sierpniu r. b. 186, skąd przeciętnie wypada 6 godz. dziennie; przyczem przez 5 dni heliograf notował mniej, niż 1 godz. słoneczną, a przez dni 14 mniej, niż 6 godz. Porównując Warszawę, podobnie jak to uczyniliśmy w sprawozdaniu z przebiegu pogody za lipiec r. b. (Wszechświat nr. 34—1065), z pobliskim Oryszewem, dla którego w okresie 1894—1897 przeciętnie wypada na sierpień 221,9 godz. lub 7,2 godz. słonecznych dziennie, wnosić należałoby, że w sierpniu r. b. słońce w Warszawie o przeszło godzinę dziennie zamało darzyło nas bezpośrednio

swem światłem. Dokładnie taką samą cechę godzin słonecznych, co i w Warszawie, wykazuje w sierpniu r. b. heliograf na stacyi meteorologicznej w Ojcowie, prowadzonej przez d-ra Stan. Niedzielskiego. Zato uprzywilejowane pod względem usłonecznienia miejsce wykazują południowo-wschodnie części zajmującego nas obszaru; np. Olszana w gub. kijowskiej wykazuje 319,5 godz. słon.; czyli przeciętnie 10,3 godz. dziennie.

Najwyższą wartość insolacyi (1,30), t. j. promieniowania słonecznego, dostarczonego w ciągu 1 minuty 1 cm² powierzchni ziemi wobec prostopadłego padania promieni słonecznych, otrzymano w dniu 23 sierpnia, gdy wysokość słońca nad poziomem wynosi w Warszawie prawie 50°. W innych dniach sierpnia atmosfera nie była tak przezroczysta i insolacja odbiegała tylko nieznacznie od wartości 1,2 g cal. na cm² i min.

W sierpniu r. z. wysokie wartości insolacyi (1,36) obserwowano parokrotnie i to zarówno w początku, jak w środku oraz w końcu miesiąca (4, 10, 11, 26); atmosfera była wogóle czystsza, niż w r. b. i można powiedzieć, że w ciągu jednego i tegoż samego czasu słońce, świecąc nieprzerwanie, dostarczało w sierpniu bieżącym 1 cm² przestrzeni ziemi mniej energii promienistej, niż w tymże czasie roku zeszłego.

Gdyby chodziło o krótką charakterystykę miesiąca sprawozdawczego, to można by zwięźle przedstawić ją tak, odnosząc to zwłaszcza do Warszawy i otaczających ją gubernij: obok względnie dużych, jak na lato, wahań w stanie barometru pogoda była zmienna i nie miała określonego przebiegu typowego; temperatura wobec wybitnie przeważających wiatrów z zachodu była niższa, a średnie miesięczne wykazują odchylenia dochodzące do 2° poniżej wartości normalnych za sierpień. Obok dość niewielkiej ilości burz liczba dni z deszczem była znaczna, dochodząc do 20 w ciągu miesiąca; wreszcie insolacja, będąca miarą natężenia światła, dostarczanego powierzchni ziemi w ciągu określonego czasu, np. 1 godziny słonecznej, była niższa, niż w sierpniu roku zeszłego.

Wł. Gor.

KRONIKA NAUKOWA.

— Paraliżujące działanie toksyn, wydzielanych z parzydek jamochłonów. P. Portier i K. Richet badali własności jadu, który wydzielają komórki parzące (parzydełka), znajdujące się na niciach chwytnych u Physalia oraz wszystkich innych jamochłonów. Jad ten wywołuje na skórze ludzkiej wrażenie sparczenia pokrzywy i dlatego komórki, z których się on wydziela, zowią także pokrzywowcami. Wzmiankowani badacze drażnili nici chwytne Physalia przez pocieranie ich piaskiem i otrzy-

mywali w ten sposób ciemno-niebieski wyciąg o tak wybitnie trujących własnościach, że 2 g świeżych nici wystarczyło na zabicie w ciągu godziny gołębia ważącego 300 g. W doświadczeniach zastrzykiwali oni gołębiom tak otrzymany wyciąg z nici chwytanych i następnie obserwowali ich zachowanie się.

Toksyna ta ścina się pod wpływem ciepła i traci własności trujące już w 55°; z alkoholem daje osad, który po rozpuszczeniu w wodzie wywiera takie samo trujące działanie, jak i świeży. Zastrzykiwanie jadu nie powoduje najmniejszego bólu, przeciwnie uspokaja go i łagodzi. W razie dostatecznie dużej dawki zwierzę wpada w nieprzezwyciężoną śpiączkę po upływie 15–30 minut. Jest ono wówczas jakby odrętwiałe i z trudnością oddziaływa na bodźce zewnętrzne. Wyrwać z tego stanu można je jedynie zapomocą bardzo silnego podrażnienia, ale już po kilku poruszeniach wpada ono znów w tę samą śpiączkę. Jeżeli dawka była należyście silna, to zwierzę ginie wkrótce wśród objawów takich, jak podczas uduszenia. Takie samo działanie, jak na gołębie, toksyna ta wywierała także na świnki morskie, kaczki i żaby. Wspomniani badacze, oprócz Physalia, robili także doświadczenia z toksyną, otrzymaną z organów parzących ukwiałów, krążkopławów i wielu innych jamochłonów i zawsze wywierała ona taki sam usypiająco paraliżujący wpływ na zwierzęta, którym ją zastrzykiwano.

Te jej własności doskonale są dostosowane do trybu życia i sposobu żywienia się jamochłonów: jak wiadomo, nie uganiają się one za zdobyczą, lecz chwytają te stworzenia, które im same się nawiną. Portier i Richet wpuszczali między chwytne nici meduzy różne zwierzęta żywe, jak żaby lub ryby i nigdy nie widzieli, aby próbowały one uwolnić się od tych nici i umknąć, co z początku nie było wcale trudnem do zrobienia; przeciwnie, zatrzymywały się zawsze nieruchomo, jakby sparaliżowane, i bez oporu dawały się wciągnąć do jamy trawiącej meduzy. Podobne zjawisko, obserwowano jeszcze dawniej na niektórych ukwiałach: w przełyku ich pływają swobodnie pewne rybki współbiedniaczki, które ukwiał pozostawia w spokoju; ale skoro tylko dotknie jakiego żyjątka swemi niemi, wpada ono natychmiast w stan odrętwienia i uśpienia.

(Comptes rendus).

B. D.

— **Trwałość pamięci żółwia.** W nr. 24 Wszechświata z r. b. podaliśmy wiadomość o doświadczeniach prof. Yerkesa nad pamięcią i pojętnością żółwi. Obecnie dajemy spostrzeżenie p. Langego z Dortmundu, że pamięć żółwi, przynajmniej niektórych, nie była zbyt trwałą. P. Lange miał okaz żółwia greckiego (*Testudo graeca*), którego trzymał w oranżeryi. Na podłodze jej znajdował się płaski murowany kanał, w którym mieściły się rury, ogrzewające oranżeryę. Do kanału dostać się można było przez żelazną kratę,

która go przykrywała. Żółw w czasie swoich wędrówek po oranżeryi (w lecie) wchodził tam nieraz i zawsze umiał znaleźć drogę powrotną. Pewnego razu jednak, gdy rura była już nieco ogrzana, p. Lange nie odnalazł go i nie wydobył stamtąd. Żółw ledwie przyszedł do siebie po tym pobycie na rozgrzanej rurze. Zdawałoby się, że powinna mu być pozostać pamięć o przebytem cierpieniu i że nie będzie drugi raz wchodził do kanału. Tymczasem po ośmiu dniach wlaźł znów do niego, a że rura tym razem była porządnie gorąca, zginał, zanim spostrzeżono jego nieobecność i wydobyto go stamtąd.

(Prometheus).

B. D.

ROZMAITOŚCI.

— **Odnalezienie brzozy karłowatej (*Betula nana*) w Prusach zachodnich.** *Betula nana* była znaleziona w r. 1837 koło Risina przez nauzciciela Nowickiego; dwa okazy tej rośliny znajdują się w muzeum w Gdańsku, w zielniku Klinggraffa. Potem nie znajdowano jej wcale i było nawet wątpliwem, czy w Prusach zachodnich rośnie. Związek botaniczno-zoologiczny Prus zachodnich przez 20 lat co rok wysyłał botaników, którzy nadaremnie szukali brzozy karłowatej koło Risina. Wyginęła tam zapewne z powodu osuszenia bagna i można ją już było wykreślić z wykazu roślin Prus zachodnich.

H. Conwentz, dyrektor muzeum w Gdańsku, odszukał nanowo tę roślinę w jesieni 1900 r. koło Neulinum-Damerau. Na małym torfowisku, na którym rosną: *Andromeda polifolia*, *Betula pubescens* i *intermedia*, *Calamagrostis neglecta*, *Calluna vulgaris*, *Carex acuta* i *stricta*, *Comarum palustre*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Sedum palustre*, *Meynantes trifoliata*, *Molinia coerulescens*, *Peucedanum palustre*, *Salix aurita*, *Vaccinium oxycoccos uliginosum*, rośnie też i *Betula nana* i pojedynczo i grupami po całym torfowisku; krzaki dochodzą do 1 m wysokości; wydają obficie kotki i rozrastają się bujnie. Wśród nich często się znajdują mieszańce z *Betula nana* i *pubescens*, mające na jednym krzaku wszystkie przejściowe kształty liści obu gatunków.

Conwentz przypuszcza, że ta roślina tak długo była ukryta, ponieważ ta miejscowość do niedawna była bardzo wilgotna i mało dostępna. Neulinum-Damerau jest na całej płaszczynie północno-niemieckiej jedynym stanowiskiem brzozy karłowatej. Inne stanowiska w Niemczech są tylko: Góry Izerskie, Kruszwcowe i Harz.

Właściwą ojczyzną brzozy karłowatej jest daleka północ: krzak ten rośnie w całej Azji i Ameryce podbiegunowej, w Grenlandyi dochodzi do 73° i bardzo jest pospolity w najbardziej północnych okolicach Szwecyi i Norwegii.

Brzoza karłowata jest pozostałością z okresu lodowego. Jura szwajcarska (Einsiedeln), Alpy wschodnie i Karpaty są jej granicą południową. Nie doszła do wewnętrznych torfowisk szwajcarskich, ale zatrzymała się u północnych stoków Alp, tak w Szwajcaryi, jak w Bawaryi.

Nieliczne krzaki rosnące w dolinie Einsiedeln, mogą paść ofiarą projektowanego sztucznego jeziora, które zajmie większą część torfowiska, tak ciekawego pod względem botanicznym. Brzoza karłowata ma jeszcze kilka stanowisk w Szwajcaryi, jako to: na torfowiskach Haute Gouyère czyli na torfowisku Frachy nad klasztorem Val Sainte (1020 m), Champotay koło Bulle (około 1000 m) i koło Châtel St. Denis (około 900 m).

Dalej spotykamy brzozę w Jura koło Lomont, aż do Trelasse koło Dôle, na tych zimnych torfowiskach, które tak przypominają krajobrazy lapońskie. Krajobraz to bardzo charakterystyczny: tło czerwono- szare z mchów i turzyc, tu i owdzie głębokie okrągłe zbiorniki wody stojącej. Nad mchami wyrastają niskie krzaki krótko gałęzistych czarno-zielonych sosen, o gęstym igliwiu, pniach krzywych, gałęziach ścielących się po mchu, u góry drzewa tworzących koronę okrągławo-stożkowatą. Oto jest otoczenie

północnej Betula nana w Jurze szwajcarskiej. Neulinum-Damerau jest dla niej stacją pośrednią między daleką północą a bardziej południowymi okolicami.

M. T.

— Futro szynszyli (Eriomys s. Chinchilla) należy obecnie do bardzo poszukiwanych na kołnierze i obramowania do zimowych okryć damskich, jako odznaczające się nadzwyczajną delikatnością i miękkością. Zapotrzebowanie na skórki tych zwierząt wzrasta z roku na rok tak dalece, że można się obawiać zupełnego ich wyćpienia w krótkim czasie. Według danych, ogłoszonych w r. z. przez Federica Alberta, prof. uniw. w Santiago (Chili), wywieziono w r. 1895 stamtąd tych skórek 184548; w roku następnym (1896) ilość ich wzrosła do 312632, w 1898 do 392328, w 1899 spadła nieco (do 364548), ale już 1900 dosięgła liczby 695000, ogólnej wartości koło 2 milionów piastrow. Sądząc z tego, można obliczać, że w roku ubiegłym ilość zabitych szynszyli wyniosła koło miliona. Wobec tak gwałtownego tępienia tych stworzeń, towarzystwo przyrodnicze w Chili robi starania o wzięcie ich pod opiekę prawa.

(Prometheus).

B. D.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 10 do 16 września 1902 r.

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

DZIEŃ	BAROMETR 700 mm +			TEMPERATURA w st. C.					Wilgотноść średnia	KIERUNEK WIATRU Szybkość w metr- ach na sekundę	SUMA OPA- DU	U W A G I
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
10 S.	50,6	49,6	49,4	12,4	18,8	15,1	21,0	10,8	66	sw ³ , sw ³ , sw ³	—	
11 C.	49,2	49,1	47,0	12,0	19,9	16,8	21,2	10,5	71	w ⁰ , sw ³ , sw ¹	0,9	● z nocy
12 P.	44,0	42,7	39,4	14,0	19,1	17,3	20,9	13,3	82	w ⁰ , s ¹ , sw ³	5,7	● od g. 6—7 ¹⁵ p. m.; ☼
13 S.	34,4	36,9	39,3	17,0	13,8	9,5	17,6	9,2	71	sw ³ , w ³ , w ¹²	1,1	● w ciągu dnia, kilk. ☼
14 N.	43,7	45,2	45,8	7,5	10,9	11,0	12,6	7,2	66	sw ¹² , sw ⁷ , sw ³	0,1	● drobny w południe
15 P.	49,4	51,9	52,3	10,1	14,3	11,6	16,0	9,2	68	sw ³ , w ³ , sw ¹	—	☼ nad ranem; ☼
16 W.	52,0	50,3	47,4	10,5	18,2	14,9	18,7	10,0	61	sw ³ , sw ¹ , sw ³	—	
Srednie	46,2			14,0					69		7,8	

TREŚĆ. O odkryciach S. Apathyego w zakresie histologii układu nerwowego, przez dr. Emila Godlewskiego. — Nowe pierwiastki atmosfery, przez F. A. — Trup mamuta, przez X. — O przebiegu pogody w sierpniu 1902 r., przez Wł. Gor. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.