№ 13. Warszawa, d. 26 marca 1893 r. Tom XII.

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA".

W Warszawie: rocznie rs. 8
kwartalnie „ 2

Z przesyłką pocztową: rocznie „ 10
półrocznie „ 5

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie: Alexandrowicz J., Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Natanson J., Prauss St., Sztolcman J. i Wróblewski W.

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

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

ROZKŁAD CIEPŁA

NA KULI ZIEMSKIEJ.

Jedynem źródłem ciepła dla powierzchni kuli ziemskiej jest słońce. Bez wątpienia i ciepło wewnętrzne ziemi i ciepło gwiazd nie pozostaje bez wpływu na temperaturę naszej atmosfery [1]), to jednak są czynniki stałe, jest to wartość niezmienna, a jako taka wcale nie podpada pod nasze zmysły.

Jedynie ciepło słoneczne, o ile to dotyczy jego rozkładu na kuli ziemskiej, doznaje zmian, ono więc tylko może mieć znaczenie w klimatologii. Różnice ciepła słonecznego są spowodowane przez nachylenie osi ziemskiej, a występują one ze zmienną szerokością geograficzną i zmianą pory roku.

Nadzwyczaj proste byłyby stosunki ciepłoty naszej atmosfery, gdyby na ziemi panował klimat solarny. Wtedy temperatura każdego punktu na jednym równoleżniku byłaby jednakowa, wtedy byłaby równa średnia temperatura wszystkich południków, wtedy równik miałby najwyższą temperaturę, skądby się ona ku biegunom równomiernie obniżała. Że jednak tak nie jest, pouczają nas o tem karty izotermów, t. j. linij równej ciepłoty na kuli ziemskiej, które bynajmniej nie schodzą się z równoleżnikami. Cóż jest tego zjawiska przyczyną? Oto rozkład na lądy i oceany, które odmienne posiadają ciepła właściwe, dalej prądy powietrzne i morskie wywołują potężne zaburzenia w zależącym od słońca rozkładzie ciepła. Zmieniony w ten sposób klimat solarny zowiemy klimatem fizycznym ziemi.

Studya teoretyczne nad rozkładem ciepła były bardzo płodne w ciekawe i liczne szczegóły i przekonały nas wreszcie, że przekształcenie klimatu solarnego pod wpływem warunków fizycznych powierzchni ziemi jest częstokroć tak znaczne, że można w niejednym wypadku powiedzieć, iż ziemia otrzymaną od słońca ciepłotą szafuje dowolnie.

[1]) Meteorolog i fizyk francuski, Pouillet, szacował wpływ ciepła gwiazd na $^5/_6$ ciepła słonecznego i twierdził, że pod wpływem ciepła gwiazd stopiłaby się 26 *m* gruba warstwa lodu pokrywająca ziemię.

Już dość dawno, bo od czasu badań Dovego, wiedziano, że równik matematyczny nie jest równikiem termicznym, że najcieplejszą nie jest ta linia, nad którą słońce pozostaje najdłużej w zenicie; drugim ciekawym wynikiem badań było poznanie, że linia najcieplejszego ogrzania przypada stale, bez względu na porę roku na północ od równika; w przecięciu rocznem linia ta przypada na 10° szer. półn. (średnia temperatura roczna tego równoleżnika wynosi 26,4°) w lipcu przypada na 20° szer. półn. (temperatura średnia 28,1°), w styczniu równik termiczny przenosi się na południe i nieprzekraczając równika matematycznego przypada na 5° szer. półn. (temperatura średnia 26,2°). Zjawisko to tłumaczono tem, że lądy skupione na półkuli północnej ogrzewają się w lipcu tak silnie, że przechowują aż do stycznia temperaturę wyższą od tej, którą wykazują w styczniu kontynenty południowe. To proste objaśnienie nie może się ostać jednak wobec faktów, które później dopiero stwierdzono. Przekonano się, że kontynenty południowe mają w styczniu znacznie wyższą temperaturę, niż kontynenty półkuli północnej. Najwyższa temperatura kontynentów przypada w styczniu na 25-ty równoleżnik południowy. Że pomimo tego równik termiczny znajduje się i w styczniu na naszej półkuli, przyczyna tego leży w stosunkach temperatury morza.

Ocean arktyczny, to zamknięte trzema kontynentami morze śródziemne; ocean antarktyczny, to morze istotnie otwarte — ocean niczem nieoddzielony od innych oceanów. Brak komunikacyi między oceanem arktycznym, a innemi oceanami półkuli północnej chroni je od oziębienia pod wpływem prądów polarnych; przeciwnie niczem nietamowana komunikacya między równikiem a biegunem południowym, sprawia, że na półkuli południowej prądy polarne sięgają aż po równik. To powoduje, że oceany półkuli południowej nawet w styczniu wykazują temperaturę niższą, niż oceany północne pod 5-tym równoleżnikiem. To jednak, wraz z okolicznością, że o temperaturze średniej równoleżników w tych szerokościach rozstrzyga temperatura mórz, sprawia, że równik termiczny przypada w styczniu na 5-ty równoleżnik północny.

Dwa te rezultaty, że równik termiczny przez cały rok znajduje się na półkuli naszej i że oceany północne w zbadanych pod względem temperatury szerokościach wyższą mają ciepłotę, niż oceany południowe, prowadziły do wniosku przedwczesnego a niczem teoretycznie nieuzasadnionego, że półkula północna jest cieplejszą od południowej. Wprawdzie ograniczając to twierdzenie do szerokości zamieszkałych, znajdziemy w obserwacyach zupełne jego potwierdzenie: półkula północna jest istotnie po 45° szer. cieplejszą od południowej przeszło o 1° w przecięciu; stąd jednak ku biegunom poczyna przeważać ciepłota oceanicznej półkuli południowej, a teoretycznie obliczona przez Spitalera temperatura obu biegunów wykazała, że biegun antarktyczny jest bez porównania cieplejszym od bieguna północnego; temperatura roczna pierwszego wynosi —9,3° C, drugiego —20,0° C. Średnia jednak temperatura obu półkul przedstawia zupełnie równe sobie wartości 15° C.

Różnica między temperaturą średnią obu półkul w przecięciu rocznem nie istnieje więc wcale, inaczej w miesiącach styczniu i lipcu, bo podczas, gdy oceaniczna półkula południowa nie zmienia swej temperatury pod wpływem ruchu słońca, obfita w ląd półkula północna oziębia się nadzwyczaj w styczniu, rozpala w lipcu.

Podajemy parę liczb:

	Temperatura średnia		
	Stycznia	Lipca	Roku
Półkula północna. . . .	7,97°	22,54°	15,25°
Półkula południowa . .	17,54°	12,35°	14,95°
Kula ziemska	12,7°	17,4°	15,05°

Z tego zestawienia poznajemy, że temperatura całej kuli ziemskiej jest z biegiem roku zmienna, że jest ona w lecie półkuli północnej o 4,7° wyższa, niż w lecie półkuli południowej. Jest to nowy rażący przykład potęgi wpływów fizycznych, boć przecież ilość promieni, jaką ziemia otrzymuje od słońca w jakiejkolwiek porze dnia lub roku, jest zawsze ilością stałą, temperatura więc całej kuli ziemskiej także stałą być powinna, a przecież tak nie jest i to musimy złożyć na karb wpływów fizycznych.

Zanadto przywykliśmy do stosunów klimatycznych, wśród których wzrośliśmy, sądząc, że morze jest cieplejsze od lądów. Istotnie, przenosząc się w Europie na zachód, spotykamy coraz to cieplejsze dziedziny, przenosząc się na wschód, coraz to mroźniejszych dosięgamy krajów. Parę przykładów poprze to znane wreszcie twierdzenie:

Temperatura	Hamburg	Warszawa	Barnauł	Nikołajewsk n. Amurem
roku	8,2°	7,2°	0,4°	—2,5°
stycznia	—0,4°	—4,4°	—19,4°	—22,9°
lipca	17,2°	18,6°	19,6°	16,4°

Cztery te miejscowości, położone na tym samym prawie równoleżniku, wykazują z oddaleniem się od oceanu Atlantyckiego wcale znaczne różnice temperatury; ocean Atlantycki może tedy uchodzić niejako za źródło ciepła, z którego sąsiednie kraje więcej, odległe mniej korzystają. Nie zastanawiamy się na tem miejscu nad tem, że Nikołajewsk położony w blizkości oceanu Spokojnego, przecież okazuje w tym szeregu miejscowości temperaturę najniższą, przyczyna tego leży w prądach morskich, które na półkuli północnej są zimne na wschodnich, ciepłe na zachodnich brzegach kontynentów; na półkuli południowej panuje stosunek odwrotny.

Zjawisko jednak, że morze jest cieplejsze od lądu nie jest wcale zjawiskiem powszechnie spostrzeganem. Klimat morski polega na tem, że w nim łagodzą się i niwelują wszelkie krańcowości. W strefach tedy klimatycznych, które słońce skośnemi tylko obdarza promieniami, gdzie więc insolacya dzienna nie może mieć takiego natężenia, jak nocne promieniowanie ciepła, klimat morski wyższą posiada temperaturę, niż kontynentalny. Słowem, morze jest cieplejsze od lądu w klimatach umiarkowanych i zimnych, zimniejsze zaś w klimatach gorących.

Obserwacye potwierdzają tę dedukcyą. W przecięciu rocznem cieplejszym jest na półkuli północnej ląd od morza w pasie zamkniętym równikiem i 40° szerokości północnej. Różnica ta jest największą pod 20° szer., gdzie wynosi 3,5°. Od 40° ku biegunowi cieplejszem jest morze; różnica największa przypada na 55° szer., pod którym temperatura morza przenosi temperaturę lądu o 5,1°. Od tego równoleżnika ku biegunowi różnice między morzem a lądem, choć jeszcze znaczne, pomału się zacierają, aż wreszcie w okolicy bieguna różnica znika zupełnie, bo w lodach zagrzebane lądy i lodem pokryty ocean arktyczny nie przedstawiają żadnych różnic fizycznych.

W styczniu, gdy słońce przenosi się na południe, ląd oziębia się więcej, przewaga ciepłoty morza rozpościera się na całą prawie półkulę północną, tylko sąsiedni równikowi pas, sięgający po 20° szer. półn., wykazuje stosunki przeciwne, lądy są tam cieplejsze od oceanów. Różnica jednak temperatury w tym pasie jest wcale nieznaczna i tylko pod 5-ym równoleżnikiem północnym zaledwo przenosi 2°. Na pozostałej części półkuli północnej panuje zima na lądach sroga, na oceanach łagodna. Różnice w temperaturach lądu i morza są w styczniu bardzo wybitne, a pod 55°, gdzie różnica ta dochodzi swego maximum, średnia temperatura mórz wynosi jeszcze 0,5°, podczas gdy średnia temperatura lądu na tym równoleżniku wykazuje blizko 17° poniżej zera.

W lipcu słońce znajduje się na półkuli północnej, sprowadzając na szybko rozpalające się lądy gorące lato. Stosunek między morzem a lądem odwraca się teraz: lądy są cieplejsze od morza na całej półkuli północnej. Różnica ta w okolicy równika i bieguna jest dość nieznaczna, w pasie jednak pomiędzy 30-tym a 50-tym równoleżnikiem, różnica między lądem a morzem przenosi 7°.

Przystępujemy teraz do przedstawienia nowych anomalij w rozkładzie ciepłoty, do tak zwanej zmienności temperatury na równoleżnikach. Zmiennością ciepłoty na równoleżnikach nazywamy średnie różnice temperatury, na jednym równoleżniku spostrzegane. Różnice te, co 10° długości, bez względu na to, czy one są ze znakiem +, czy —, razem dodane, następnie podzielone przez ilość obranych punktów (w naszym więc wypadku przez 36) dają nam średnią zmienność ciepłoty na danym równoleżniku, a ta jest miarą wpływów fizycznych na temperaturę. Zmienność ciepłoty jest największą na równoleżnikach stanowiących oś pasatów, a więc mniej więcej pod 30-tym stopniem szerokości północnej i południowej, gdzie dochodzi do 2°; znaczy to, że przenosząc się na tych równoleżnikach

bądź na wschód, bądź na zachód, spotykać będziemy co 10° długości różnice ciepłoty wynoszące 2°. Jeszcze większą jest zmienność ciepłoty na 55-tym równoleżniku północnym, gdzie nietylko najpotężniej są nagromadzone lądy, ale zarazem i różnica w ciepłocie lądów i mórz osięga swoje maximum. Średnia zmienność ciepłoty na tym równoleżniku wynosi w lipcu 1,7°, w styczniu 3,4°. Tak jednak przedstawiona zmienność ciepłoty na równoleżnikach podaje nam liczby niedające się porównać, albowiem stopnie długości nie są jednakowo długie, na równiku wynoszą one 111 *km*, a na 50-tym równoleżniku wynoszą już tylko 72 *km*. Wyrażając tę zmienność w liczbach względnych, otrzymamy ciekawsze rezultaty. W tym celu zestawiamy naprzód różnicę temperatur, zachodzącą między równikiem a biegunem, która nam da miarę wpływów solarnych na ciepłotę; ograniczymy się jednak tylko do półkuli północnej, gdyż tylko tej stosunki termiczne są nam dokładniej znane.

	Różnica ciepłoty na półkuli półn. od 0°—90°	
	absolutna	zreduk. do odległ. 1 000 *km*
Rok	45,9°	4,6°
Styczeń	62,2°	6,2°
Lipiec	23,5°	2,3°

W tem zestawieniu obchodzą nas tylko liczby względne; mówią one, że od równika do bieguna na każde 1 000 *km* temperatura w przecięciu rocznem opada o 4,6°, w styczniu o 6,2°, w lipcu o 2,3°. Spotykając na pewnych równoleżnikach równą, lub wyższą zmienność ciepłoty, niż tę, która jest przez wpływy solarne zawarunkowaną, przyjdziemy do przekonania, że tam wpływy fizyczne na ciepłotę wzięły przewagę nad wpływami solarnemi. Niebrak takich przestrzeni. I tak, na 80-tym równoleżniku północnym na przestrzeni wynoszącej 1 750 *km*, od Szpicbergu aż po 110° dług. wsch. od Greenw., spadek temperatury na 1 000 *km* w przecięciu rocznem wynosi 6,3°, w styczniu 11,2°, w lipcu 3,4°; na 75-tym równoleżniku od Wyspy Niedźwiedziej, położonej na południe od Szpicbergu aż do cieśniny Barrowa (pod 100° dług. zach.) spadek ciepłoty na 1 000 *km* wynosi w styczniu 8°, w lipcu 4,4°; na 70-tym równoleżniku na linii Tromsö—Delta Leny na 1 000 *km* w styczniu temperatura spada o 9,4°, w lipcu o 4,4°; wreszcie na 65-tym równoleżniku w styczniu spadek ciepłoty na na linii Namsos w Norwegii—Jakuck wynosi 8,1°. Na wymienionych przestrzeniach, jakich, choć w mniejszej mierze, niebrak i na półkuli południowej, spadek ciepłoty na równoleżnikach jest znaczniejszy, aniżeli spadek spostrzegany od równika do bieguna, czyli innemi słowy wpływy solarne na tych przestrzeniach zostały zniweczone przez wpływy fizyczne.

Wobec tak znacznych skoków ciepłoty na równoleżnikach, a więc od wschodu na zachód i naodwrót, zachodziło pytanie, czy temperatura półkuli wschodniej i zachodniej jest jednakową, czy też nie? Poszukiwania Spitalera rozwiązały to pytanie, wykazując, że półkula wschodnia, a raczej półkula zamknięta 80-tym zachodnim i 100-im wschodnim południkiem, obejmująca Europę, Afrykę, Amerykę południową i połowę zachodnią Azyi jest cieplejsza od drugiej półkuli zachodniej. Oto liczby:

	Połowa	
	wschodnia	zachodnia
Kula ziemska	15,5°	14,4°
Półkula północna	16,7°	13,9°
Półkula południowa	14,3°	14,9°

Poznajemy z tego zestawienia, że półkula wschodnia jest niemal o 1° cieplejsza od zachodniej, poznajemy dalej, że na półkuli północnej część wschodnia blizko o 3° jest cieplejsza od zachodniej, podczas gdy na półkuli południowej zachodzi stosunek odwrotny, chociaż różnica wynosi tylko 0,6°. Przyczyna tego, że na półkuli północnej część wschodnia jest cieplejsza, a na południowej zimniejsza od części zachodniej, leży w prądach morskich. Na półkuli północnej wschodnią jej część ogrzewa prąd zatokowy (Golfstrem). Że on może uchodzić za potężne chociaż drugorzędne źródło ciepła, wspomnieliśmy już poprzednio, tu przytoczymy jeszcze parę objawów potężnego jego wpływu termicznego. On powoduje włoskie zimy w Irlandyi (Valencya: ciepłota stycznia 7,4°, Rzym: ciepłota stycznia 6,7°), on sprawia, że lasy bukowe, których brak na wschód od linii Odessa—Królewiec, zielenią się jeszcze w okolicach Bergen w Norwegii, on sprawia, że Nor-

wegia jest jedynym krajem, w którym rolnictwo jest zajęciem ludności aż poza koło biegunowe, on sprawia wreszcie, że Atlantyk jest nad brzegami Norwegii po 74° szerokości północnej wolny od kry polarnej, której średnia granica na półkuli północnej przypada na 58° szer.

Temu tedy prądowi część wschodnia półkuli północnej zawdzięcza swą wyższą temperaturę, na półkuli południowej panują w jej części wschodniej trzy zimne prądy morskie: peruwiański, benguelski i australijski, dwa zaś tylko ciepłe, stąd wschodnia część jest na półkuli południowej zimniejsza.

Nietylko półkula wschodnia (oddzielona jak powyżej oznaczono) jest wogóle cieplejsza od zachodniej, ale i wartości krańcowe są w taki sposób rozłożone, że najcieplejsze południki znajdują się w obrębie wschodniej, a najzimniejsze w obrębie zachodniej półkuli. W przecięciu rocznem najcieplejszym jest 30° dług. wsch., to jest linia łącząca Nord Cap z Port Natalem, w styczniu przenosi się ta linia o 10° na zachód, w lipcu o 10° na wschód, w każdym razie nie wychodzi poza granice lądu europejskiego i afrykańskiego. Najzimniejszemi południkami są w przecięciu rocznem 130-ty wschodni, t. j. południk Jakucka, w styczniu przenosi się linia najsilniejszego oziębienia o 20° na zachód, dzieląc na dwoje kontynent azyatycki, w lipcu zaś przenosi się na oś oceanu Spokojnego na 180° dług.

Z początku pominęliśmy umyślnie jednę cechę klimatu solarnego. Mamy tu na myśli roczną amplitudę temperatury, t. j. różnicę między najcieplejszym a najzimniejszym miesiącem roku.

Klimat solarny domaga się, by amplituda roczna była najmniejsza na równiku, największa na biegunie. Przyczyna tego leży w tem, że na równiku długość dnia w ciągu roku nie podlega żadnej zmianie. Na równiku tedy ilość promieni jest prawie ilością stałą, w ciągu roku niezmienną, ku biegunom, w miarę jak długość dnia podlega zmianom, zmienia się także z biegiem roku natężenie insolacyi, a zmiany w natężeniu insolacyi powodują roczną amplitudę.

Uwzględnienie amplitudy ciepłoty pozostawiliśmy sobie dlatego na sam koniec, że jest to element jedyny, który pod wpływami fizycznemi ulega wprawdzie pewnym modyfikacyom, ale nie zaburzeniom, jak to przy innych czynnikach mieliśmy sposobność zauważyć.

Obliczone dla równoleżników przez Spitalera wartości amplitudy rocznej wykazały dość wielką zgodność z wymaganiami klimatu solarnego. I tak, gdy jeszcze pod 10-tym równoleżnikiem północnym średnia amplituda wynosi tylko 1°, to pod 25-tym równoleżnikiem wynosi ona już 10°, pod 40-tym równoleżnikiem 20°, pod 60° już 30°, a na biegunie 38°. Zgodności więc z wymaganiami klimatu solarnego trudno zaprzeczyć, o ile zaś w tych liczbach wpływu fizycznego dopatrzeć się należy, trudno rozstrzygnąć, zaprzeczyć go jednak też nie można. Już porównanie z oceaniczną półkulą południową dowodzi istnienia wpływów fizycznych na amplitudę roczną; jest ona na półkuli południowej znacznie niższa i po 55-ty równoleżnik południowy jeszcze nie dochodzi 7°. Z drugiej strony wpływy fizyczne objawiają się w tej formie, że inną jest amplituda roczna lądów, mianowicie wyższą, niższą zaś jest amplituda oceanów. Stosunek ten wszakże nie zaciera się nigdzie całkowicie, lecz z rosnącą szerokością geograficzną wysokość amplitudy rośnie wogóle.

Amplituda na półkuli północnej	południków			
	średnia	czysto oceanicznych	przeważnie oceanicznych	lądowych
w pasie od 0° do 55° szer. pn.	12,07°	5,44°	10,44°	16,48°
w pasie od 55° do 80° szer. pn.	34,43°	18,40°	32,70°	35,36°

Z tego wszystkiego dostrzegamy, że wprawdzie i czynniki solarne i fizyczne na amplitudę ciepłoty się składają, przecież w taki sposób, że jedne drugich nie zacierają. Jeden poważny wyjątek i w tym kierunku bije nam w oczy. Najwyższa amplituda przypada mianowicie nie na jeden z biegunów, ale na tak zwany biegun zimna, znajdujący się w północno-wschodniej Syberyi koło Werchojańska i Jakucka. Amplituda roczna Werchojańska wynosi 65°.

Takie są w ogólnych zarysach zakłócenia, jakich doznaje ciepłota, którą nas słońce obdarza. W ten sposób zakłócone stosunki ciepłoty nie pozostają bez skutków; pod ich

wpływem powstają zawikłane stosunki ciśnienia powietrza, a te znów sprawiają równoczesne perturbacye w rozkładzie ciepłoty i opadu atmosferycznego. Związek się gubi, wyśledzenie przyczyn i skutków staje się wprost niemożliwem, bo w atmosferze i przyczyny i skutki równocześnie prawie występują. Dlatego też teoretyczne wyśledzenie relacyi między czynnikami klimatycznemi nabywa wobec postulatów praktycznych nowożytnej meteorologii coraz większego znaczenia [1]).

E. Romer.

ŻELAZO W CIELE ZWIERZĄT.

I.

Ogólne rozpowszechnienie żelaza w świecie roślinnym, stałe występowanie związków tego metalu w każdej niemal komórce roślinnej każą z góry przypuszczać, że niemniej obficie żelazo znajdowane być winno w państwie zwierzęcem. Jakoż rozbiory chemiczne w zupełności wniosek ten potwierdzają. Popioły tkanek zwierzęcych zawsze zawierają mniejszą, lub większą ilość żelaza, którego obecność wykryć tu można przy pomocy znanego nam [2]) odczynnika — żelazocyanku potasu. W żywej wszakże tkance zwierzęcej, zupełnie tak samo jak w tkance roślinnej, żelazo w dużej części zawarte jest w postaci zamaskowanej, t. j. połączone z substancyami organicznemi, niemineralnemi. Charakterystyczny przykład takiego połączenia mamy w czerwonym barwniku krwi, hemoglobinie.

Pewne, choć dość dalekie, podobieństwo w funkcyach fizyologicznych hemoglobiny i zielonego barwnika roślin, chlorofilu oraz znany oddawna fakt, że rośliny chlorotyczne wyleczyć można przez dowóz soli żelaza, kazały przypuszczać, że chlorofil, podobnie jak hemoglobina, zawiera w sobie żelazo jako niezbędną część składową. Wiadomo nam obecnie, że najprawdopodobniej w chlorofilu niema żelaza, a dawniejsze rozbiory tego barwnika roślinnego wykrywały w nim żelazo, pochodzące z zanieczyszczeń. Owe błędy dawniejsze tłumaczyć należy głównie znacznemi trudnościami, jakie napotykamy, chcąc większe ilości chlorofilu otrzymać w stanie czystości chemicznej. Inaczej wszakże dzieje się z hemoglobiną, którą przy pomocy dość prostych manipulacyj jesteśmy w stanie otrzymać w stanie zupełnej czystości. To też oddawna już znany nam jest jej skład jakościowy, a w czasach ostatnich coraz lepiej poznajemy i stosunki ilościowe pomiędzy pierwiastkami składającemi hemoglobinę. Nikt nie wątpi o tem, że żelazo równie jest istotnym składnikiem czerwonego barwnika krwi, jak jest nim węgiel, wodór, tlen, lub azot. Niema hemoglobiny bez żelaza, podobnie jak niema wody bez wodoru. A znacznie dawniejszem jeszcze, niż leczenie roślin chlorotycznych żelazem, jest leczenie anemicznych, bledniczych dziewcząt tym metalem. W medycynie niewiele jest tak niezawodnych środków, jak żelazo w najrozmaitszych postaciach niedokrewności. Gdy czerwone ciałka krwi naszej zubożały w hemoglobinę, choć w ilości swej ogólnej nie zmniejszyły się, a również, gdy samych ciałek krwi mniej krąży w organizmie ludzkim, zawsze przetwory żelaza pomagają, czy to podane w postaci soli mineralnych, czy też w innych postaciach.

Lecz hemoglobina składem swym chemicznym różni się wielce od tych wszystkich związków żelaza, które lekarze przepisują pacyentom swoim. Gdy zaś i zwierzęta, przynajmniej roślinożerne, nigdy w pokarmach swych gotowej hemoglobiny nie przyjmują, jasnem jest przeto, że organizm zwierzęcy posiada zdolność syntetycznego tworzenia w sobie tego barwnika. Póki leczono blednicę wyłącznie mineralnemi przetworami żelaza, najbliższem było przypuszczenie, że związki te zostają wchłaniane w krew przez ścianki przewodu pokarmowego i we krwi dopiero, napotykając ciała białkowe, ulegają swoistym przemianom,

[1]) Czytelników, którzyby chcieli szczegółowiej zapoznać się z tą sprawą, odsyłam do pracy mojej umieszczonej w Kosmosie z r. z. w XI i XII zeszycie, jakoteż do znakomitej pracy R. Spitalera: Die Wärmevertheilung auf der Erdoberfläche, umieszczonej w LI tomie Rozpraw akad. umiej. w Wiedniu.

[2]) Porówn. „Żelazo w ciele roślin", Wszechświat z r. z. str. 693.

prowadzącym do utworzenia skomplikowanych cząsteczek hemoglobiny. Na poparcie tego przypuszczenia miano jedynie spostrzeżenia kliniczne, które jednakże nie zadawalniały fizyologii. Ta ostatnia, starając się wybadać krok za krokiem wszystkie etapy w zmianach zachodzących w żywym organizmie, zapytała, czy mamy prawo poprzestać na przyjęciu takiego bezpośredniego działania mineralnych soli żelaza. Może—oto wątpliwości fizyologii—działanie żelaza jest tu pośrednie? Czyż niemożnaby pomyśleć, że przyjmowane przez chorych na blednicę sole żelaza usuwają jakieś inne zaburzenia organizmu, których następstwem jest dopiero brak żelaza we krwi? Sceptycyzm ten daje się usprawiedliwić już choćby tym jednym faktem, że potrzeba bardzo znacznych dawek żelaza na wyleczenie z blednicy, podczas gdy we krwi brak go istotnie bardzo mało.

Powstała przeto konieczność poddania tej kwestyi badaniu doświadczalnemu, a przedewszystkiem przekonania się o losach mineralnych przetworów żelaza wprowadzanych, jak to się dzieje u leczonych na blednicę, do żołądka.

Wszystko, co się dostaje do żołądka, lub kiszek, ma przed sobą dwie główne drogi: albo w stanie mało, lub wcale niezmienionym zostaje wydalone z kałem, albo też zostaje wessane przez komórki nabłonkowe żołądka i kiszek, przechodzi do obiegu krwi, lub limfy i, jeśli nie stanowi normalnego składnika organizmu, wydzielone zostaje w moczu. Nerki obdarzone są godną podziwu właściwością utrzymywania w normie składu krwi naszej: wydzielają one nietylko te części składowe krwi, które są jej obce, lecz i nadmiar tego, co w normalnym stanie w niej się znajduje. Jakkolwiek więc np. sól kuchenna (chlorek sodu) stanowi jednę z niezbędnych części osocza krwi, jednakże wydziela się ona wraz z moczem, gdy jest jej we krwi zanadto. Gdy więc chodziło o zbadanie, co się też dzieje z mineralnemi solami żelaza wprowadzanemi do żołądka, należało przedewszystkiem w odpowiednio urządzonych doświadczeniach badać chemicznie kał i mocz.

Wszakże zaraz na początku napotkano niemałą trudność. Mocz w stanie normalnym zawiera zawsze drobne ilości żelaza. Jeżeli odparujemy mocz, a pozostałość po ulotnieniu się wody spalimy, w popiele będziemy w stanie zwykłemi sposobami wykryć żelazo. Lecz to żelazo jest tu w znanej nam już postaci zamaskowanej, gdyż zwykłe odczynniki nie pozwalają go wykryć wprost w samym moczu. Bardzo czułym odczynnikiem na żelazo jest, obok żelazocyanku potasu, siarek amonu, który wykazuje wyraźnie obecność 0,00018 *g* soli żelaza rozpuszczonej w 100 cm^3 moczu. A jakkolwiek w moczu normalnym najczęściej jest znacznie więcej żelaza, to jednakże siarek amonu wykryć go nie może. Natomiast po wprowadzeniu do żołądka soli żelaza, niektórzy badacze otrzymali w moczu wyraźne odczyny z siarkiem amonu, co przemawiało za tem, że część przyjętych związków żelaza w każdym razie została wchłonięta. Inni wszakże autorowie zaprzeczyli tym rezultatom. Gdy zaś takie jakościowe próby nie mogły zadowolnić i wogóle tą drogą niemożna było rozstrzygnąć, jaka część żelaza może być wessana w przewodzie pokarmowym, nie pozostawało więc nic innego, jak przystąpić do doświadczeń ilościowych, do sporządzenia dokładnego bilansu żelaza przyjmowanego i wydzielanego przez zwierzę.

II.

Przeprowadźmy taki rachunek, opierając się na dokonanych przed kilku laty doświadczeniach Hamburgera.

Pies ważący 8 *kg* dostaje przez dwanaście dni z rzędu codziennie 300 *g* mięsa, które zawierają w sobie 15 *mg* żelaza; wszystkiego więc przez 12 dni przyjmuje ten pies 180 *mg* żelaza. Przez ten czas badano mocz i kał i oto okazuje się, że pies wydzielił: w moczu 38,4 *mg*, a w kale (razem z żółcią) 138,1 *mg* żelaza, czyli razem 176,5 miligram. Dodać trzeba, że oznaczenia wykonywano codziennie, a przytem w moczu przeciętnie codziennie wydzielało się około 3,6 *mg* żelaza. Zwierzę przeto znajdowało się, pod względem przyjmowania i wydzielania żelaza, w tak zwanej równowadze fizyologicznej.

Po tych dwunastu dniach przez dziewięć dni następnych dodawano do codziennej 300-gramowej porcyi mięsa 49 *mg* żelaza (w postaci roztworu siarczanu tlenkowego). Później znów przez cztery dni żywiono psa, jak

dawniej, tą samą ilością mięsa bez dodatku soli żelaza. Tak więc przez te trzynaście dni pies otrzymał:

żelaza zawartego w mięsie	195,0 *mg*
żelaza dodanego w postaci siarczanu	441,0 „
razem	636,0 *mg*

Rozbiór chemiczny wykrył: w moczu 58,4 *mg*, w kale 550 *mg*, razem 608,4 *mg*.

Podczas tych trzynastu dni codzienną ilość moczu oddzielnie badano i okazało się, że przez pierwsze sześć dni mocz zawierał dziennie 3,6 *mg*, potem przez 3 dni po 5,6 *mg* żelaza, a gdy już przestano dodawać żelaza mocz jeszcze przez trzy dni zawierał po 5,6 *mg*, a czwartego dnia 3,2 *mg* żelaza.

Widzimy więc, że podczas zadawania żelaza przez pierwsze sześć dni wydzielała się w niem zupełnie ta sama ilość co i normalnie, t. j. 3,6 *mg* dziennie, później na sześć dni ilość ta się nieznacznie podniosła, do 5,6 *mg*, a na czwarty dzień po zaprzestaniu dodawania żelaza znów do normy powróciła. A przez ten cały czas mocz nie dawał odczynu na żelazo wprost z siarkiem amonu.

Z całej ilości 441 *mg* żelaza, dodawanych do pokarmu psa przez dziewięć dni z rzędu przeszło do moczu tylko 12 *mg* (przez sześć dni po 2 *mg*) i z tego wnosi Hamburger, że bardzo drobna zaledwie ilość żelaza zostaje w przewodzie pokarmowym wchłonięta, gdy wprowadzamy do żołądka mineralne związki tego metalu. Lecz i ten wniosek może niezupełnie jest usprawiedliwiony. Ścisłość doświadczeń, coprawda, przemawia za nim. Lecz, gdy pomyślimy, jakie trudności napotykamy przy dokładnych ilościowych określeniach drobnych ilości żelaza, będziemy mogli przypuścić, że owe 2 *mg* dziennego przyrostu niezupełnie są pewne. Analogiczny rezultat otrzymał Hamburger w drugiem podobnie wykonanem doświadczeniu, a obadwa te szeregi badań uprawniają do przypuszczenia, że ze soli żelaza z przewodu pokarmowego nic przez krew do moczu nie przechodzi.

Lecz w ten sposób bynajmniej nie rozstrzygnęliśmy jeszcze naszego zadania. Ta odpowiedź przecząca dotyka tylko jednej strony zajmującego nas pytania. Niechcąc odrazu zanadto sprawy wikłać, powiedzieliśmy wyżej, że co wchodzi do krwi, a nie należy do normalnego jej składu, to wydzielone zostaje przez nerki. Jednakże inne jeszcze istnieją drogi, któremi krew pozbywa się nienormalnych swych składników. Tak np. wiele ciał przechodzi drogą żyły wrotnej do wątroby i skupia się tutaj, lub wydziela z żółcią. Inne znów ciała, zastrzyknięte np. wprost do krwi żylnej, wydzielają się na wewnętrznej powierzchni kiszek i odchodzą razem z kałem. Sok żołądkowy, sok kiszkowy, pochodzące ze krwi i wyrabiane przez gruczoły specyficzne, mogłyby może także stanowić dogodne dla żelaza drogi wydzielnicze.

(Dok. nast.).

M. Fl.

ROZWÓJ RODOWY

UZĘBIENIA

U ZWIERZĄT SSĄCYCH.

Rozmaite formy przystosowania się ustroju do warunków zewnętrznych w znacznej mierze sprowadzają się do odmiennych sposobów zdobywania pokarmu. Dlatego zęby — organy, których budowa jest zależna od rodzaju pokarmu i sposobu jego spożywania, odznaczają się wielką rozmaitością postaci u różnych grup kręgowców, w szczególności zaś u zwierząt ssących; jedną też z najważniejszych cech układniczych przy podziale tej gromady na rzędy jest uzębienie zwierzęcia.

Uzębienie ssących, z powodu właśnie swego znaczenia układniczego, oddawna już było dokładnie opisywane, w ostatnich jednak czasach dopiero przystąpiono do bliższego zbadania związku genetycznego pomiędzy rozmaitemi postaciami zębów, spotykanemi u ssących i u niższych kręgowców.

Już u ryb chrząstkowych spotykamy zęby właściwe, o budowie zresztą bardzo prostej; występują tam one, jako skostniałe, w postaci stożkowatych wyrostków zgrubienia błony śluzowej, wyścielającej jamę gębową. O. Hertwig (1874) wykazał pokrewieństwo tych zębów z łuskami tarczowatemi, pokrywającemi

u tych ryb zewnętrzną powierzchnię ciała. Jak wiadomo, skóra ryb chrząstkowych okazuje skostnienia w postaci blaszek, położone oddzielnie, w niewielkich odległościach, ze środkową częścią wyrastającą stożkowo. Są to t. zw. łuski tarczowate. Z budowy swojej i rozwoju podobne są one do zębów u tychże ryb; zęby te składają się z części twardej (dentyny powleczonej szkliwem), pochodzącej z nabłonka i z tkanki łącznej, tworzącej pod częścią twardą w jej wklęsłości miazgę zęba oraz dającej początek cementowej jego podstawie. Jak powierzchnia jamy gębowej powstała przez wpuklenie się części zewnętrznej powierzchni ciała, tak występujące na niej zęby powstały ze wspomnianych łusk tarczowatych. Pierwotnie też nie ogranicza się uzębienie do brzegów kości szczękowych i międzyszczękowych, ale, jak to widzimy u wielu ryb, zęby pokrywają wszystkie kości ograniczające jamę gębową. Czynnością ich jest chwytanie i przytrzymywanie zdobyczy, do rozcierania zaś pokarmu służą utwory rogowe pochodzenia nabłonkowego oraz tabliczki, utworzone przez zrośnięcie się wielu zębów.

Na wyższych szczeblach organizacyi zęby na innych kościach zanikają, zachowując swe charakterystyczne miejsce na szczękach, przyczem kształt ich ulega stopniowym zmianom. Idzie to w parze ze zmianą ich przeznaczenia, poczynają bowiem służyć do krajania i rozcierania pokarmu i dlatego to muszą mieć w pierwszym wypadku brzeg ostry dłutowaty, w drugim zaś szeroką, trącą powierzchnię.

U niższych kręgowców szereg zębów jest przyrośnięty do powierzchni szczęki (lub innej kości), albo też, jak u niektórych gadów (kopalne Ichtyosauria), osadzony jest we wspólnym dla całego szeregu rowku. Dopiero najwyższe gady (Thecodonta) — krokodyle, z kopalnych zaś Plesiosauria i Pterodactylia oraz ssące mają zęby osadzone w osobnych dla każdego zęba zagłębieniach—zębodołach.

Jeżeli porównamy jeden ze stożkowatych zębów krokodyla z przednim, czyli siecznym zębem człowieka, to różnica pomiędzy koroną jednego i drugiego okaże się stosunkowo niewielką, sprowadzając się do różnicy w zakończeniu, które u ostatniego przyjęło kształt dłuta. Inaczej jednak rzecz się będzie miała, kiedy przejdziemy do zębów trzonowych, które u różnych ssaków przyjmują bardzo odmienne, złożone kształty: sęczkowate, o rozszerzonej koronie zęby człowieka, fałdowane u konia, w których szkliwo (emalia) tworzy fałdy zagłębiające się w dentynę, lub wreszcie składane zęby słonia, w których liczne blaszki dentyny pokrytej szkliwem połączone są cementem — wszystkie one tak się różnią od pierwotnego zęba stożkowego, że niełatwem jest rozwiązanie zagadnienia, jaką drogą z niego się rozwinęły.

Możliwa jest naturalnie tylko dwojaka droga: albo ząb trzonowy ssących (za wyjątkiem składanego zęba słoni) rozwinął się z pojedyńczego zęba stożkowego przez fałdowanie się i wpuklanie jego powierzchni, albo też na jeden ząb trzonowy złożyła się pewna ilość zębów stożkowych.

Dowody, dostarczone w ostatnich czasach przez paleontologią i historyą rozwoju, potwierdzają pogląd ostatni.

Pogląd ten w bardziej określony sposób wypowiedział poraz pierwszy współczesny paleontolog francuski, Gaudry (1878), według którego porównanie zębów trzonowych zwierząt przeżuwających z kłami i siekaczami innych zwierząt, z przedniemi przedtrzonowemi ssaków lądowych, lub z tylnemi trzonowemi delfinów i niektórych kopalnych ssaków mezozoicznych (Stylodon pusillus Oven) doprowadza do przekonania, że powstały one przez zlanie się pewnej ilości pojedyńczych zębów, jak to często bywa z różnemi częściami szkieletu. Możliwość takiego procesu wskazywało mu spostrzeżenie Eschrichta na jednym z wielorybów bezzębnych (Balaena boops), u którego zęby zarodkowe [1]) to stoją oddzielnie, to zbliżają się i zlewają ze sobą, ażeby jeden ząb utworzyć.

Magitot (1883), który zęby przedtrzonowe i trzonowe połączył pod ogólną nazwą trzonowych (molares), powiada, że rozmaite wyrostki i sęczki na tych zębach (zarówno jak i na siecznych) odpowiadają pojedyńczym zębom stożkowym niższych kręgowców. Jego jednak spostrzeżenia embryologiczne, według których wszystkie rodzaje zębów, niewyłą-

[1]) Wieloryby bezzębne (Mysticetae), uzbrojone na podniebieniu fiszbinem, mają w stanie zarodkowym słabo rozwinięte zęby.

czając trzonowych u ssących, powstają w rozwoju osobniczym z pojedyńczej brodawki, na której dopiero ukazuje się tyle wyrostków, ile jest później sęczków na rozwiniętym zębie, przemawiają za poglądem wręcz przeciwnym. Według prawa biogenetycznego, twierdzącego, że rozwój osobniczy jest powtórzeniem rozwoju rodowego, pojedyńcza brodawka w rozwoju osobniczym winna odpowiadać zębowi stożkowemu w rozwoju rodowym, jeżeli więc ząb trzonowy ssaków rozwija się z jednej brodawki, to znaczy, że za homolog jego należy uważać pojedyńczy ząb stożkowy niższego kręgowca (np. krokodyla).

Dybowski w krótkiem sprawozdaniu ze swych nieukończonych jeszcze badań [1]) sprowadza wszystkie (za niewielu wyjątkami) zęby ssaków do jednego typu, utrzymując, że korona każdego składa się z czterech głównych części, zwanych jarzmami (jugum). Według jego poglądu prawo to dotyczy zarówno zębów trzonowych, jak kłów i zębów siecznych, tylko, że w ostatnich jarzma podległy redukcyi, jak palce w nodze konia. Dalej, każde jarzmo składa się z dwu części (ścianka jarzmowa i łuk jarzmowy), z tych zaś każda składa się znowu z trzech innych (słupków). „Z licznych pierwotnych brodawek zębowych, powiada profesor lwowski, drogą zrastania się utworzone zostały ścianki i łuki jarzmowe, które, tą samą koleją postępując, wytworzyły jarzma, zaś te ostatnie zęby złożone". Autor więc wbrew twierdzeniu Magitota przyjmuje powstawanie zęba zwierząt ssących z licznych pierwotnych brodawek zębowych.

Pogląd ten, niezależnie od wymagającej jeszcze uzasadnienia teoryi wspólnego typu budowy zębów, potwierdzają najnowsze badania embryologiczne Rösego (1892).

Niezależnie całkiem od danych historyi rozwoju sama postać zębów trzonowych u najstarszych znanych ssących doprowadza nas do przekonania, że pochodzą one ze zrośnięcia się pewnej ilości zębów stożkowych. Ząb trzonowy workowatych owadożernych, jak Triconodon, których szczątki spotykamy w pokładach górnej jury, przedstawia trzy jednakowe części stożkowe, leżące jedna za drugą, które się zlały w jeden ząb. Z tego trójwierzchołkowego typu, idąc za badaniami Copea, Osborna i in., można wyprowadzić zęby trzonowe wszystkich ssących. Dowodów jednak decydujących może dostarczyć tylko historya rozwoju. W pewnej części zdobyto je w czasach ostatnich.

Röse, który prowadził z kolei badania nad rozwojem zębów u gadów, człowieka i rzędu szczerbatych (Bruta), zauważył, że w samym początku rozwoju zęba trzonowego przekształcony nabłonek, dający początek szkliwu i dentynie, obrasta nie jednę, ale pewną odrazu ilość brodawek leżącej pod nim tkanki łącznej. Ząb więc trzonowy rozwija się nie z jednej, ale z wielu brodawek, co potwierdza pochodzenie jego w rozwoju rodowym ze zlania się z wielu zębów stożkowych, które spotykamy u gadów i które rozwijają się z jednej brodawki.

Tu zachodzi pytanie, jaki jest stosunek zęba gadów do pierwotnego zęba ryb chrząstkowych. Kükenthal (1891) mniema, że pochodzi on ze zlania się kilku zębów rybich, gdy Röse uważa go za homolog zęba ryb, lub ziemnowodnych. Ten ostatni silniejszą budowę zęba gadów oraz lepsze przystosowanie się jego do spełnianej czynności objaśnia dłuższym okresem życia zarodkowego. Materyał, który przy wcześniejszem rozpoczęciu walki o byt szedł na utworzenie wielu seryj zębów ciągle zużywanych i zastępowanych przez nowe (proces często powtarzający się u niższych kręgowców), przy dłuższem życiu zarodkowem użyty jest na wytworzenie jednej seryi silniejszej i trwającej dłużej, a przeto dającej możność dłuższego rozwijania się seryi następnej i zdobycia przez nią silniejszej budowy. Odnosi się to zarówno do zwierząt jajorodnych (gadów), jak i do żyworodnych (ssących). U niektórych z tych ostatnich, jak np. u workowatych, rozwój pierwszej seryi zębów jest tak doskonały, że pozostaje ona przez całe życie i druga serya wcale się nie ukazuje.

Röse przyjmuje złożoną budowę, t. j. pochodzenie ze zlania się wielu zębów stożkowych, tylko dla zębów trzonowych, widząc dla zębów siecznych homolog w zębie stożkowym gadów (Thecodonta), kły zaś uważając za przejściowe od jednych do drugich. Zęby

[1]) Dr B. Dybowski, Niektóre wyniki swych badań nad zębami zwierząt ssących, podał w streszczeniu ... Kosmos r. XIV (1889), str. 201.

wszystkich ssących pochodzą, według niego, od zębów wyższych gadów, należących do Thecodonta (t. j. mających zęby osadzone w zębodołach), których żyjącemi przedstawicielami są krokodyle. Rozwinęły się z nich zarówno zęby z ograniczonym wzrostem, spotykane u zwierząt mięsożernych i u człowieka, jak i zęby z nieograniczonym wzrostem zwierząt trawożernych i dotego każdy z tych dwu typów rozwijał się oddzielnie.

Co jednak w swej budowie zawdzięczają zęby dłuższemu życiu zarodkowemu, które powoduje, że każda serya zębów zwierząt wyższych musi być rozpatrywana, jako suma wielu seryj z kolei zastępujących u ryb jedna drugą, co zaś zlewaniu się zębów jednej seryi, powodowanemu przedewszystkiem przez skrócanie się szczęk w rozwoju rodowym, to dopiero mogą wyjaśnić szczegółowe badania embryologiczne nad różnemi rzędami zwierząt ssących.

R. Dmowski.

DZIAŁANIE
BARW KWIATÓW
NA PŁYTĘ FOTOGRAFICZNĄ.

Dr Knuth z Kielu ogłosił w Botanisches Centralblatt (tom XLVIII) swe badania i obserwacye nader ciekawego zjawiska: niektóre kwiaty roją się od owadów, jak np. obserwowane przez niego Sicyos angulata L. i Bryonia dioica L. pomimo to, że mają niepozorne, drobne i niezabarwione jaskrawo kwiateczki, jakby się zdawało, niemogące zwrócić na siebie ich uwagi. Aby wytłumaczyć to zjawisko, autor obmyślił hipotezę, że te kwiaty wysyłają niewidoczne dla nas ultrafioletowe, lub ultraczerwone promienie, działające prawdopodobnie na zmysły owadów.

Celem potwierdzenia tego przypuszczenia sfotografował kwiat Sicyos razem z zielonym liściem i przy uwidocznianiu i utrwalaniu otrzymanego odbicia spostrzegł, że płatki pierwszego wystąpiły daleko prędzej, niż wizerunek liścia, z czego można wywnioskować, że wspomniany kwiat odbija promienie chemiczne, ultrafioletowe.

Doświadczenie to jednak jest niedostateczne do utrzymania wypowiedzianej hipotezy. Prędkie swe wystąpienie na kliszy, kwiat Sicyos zawdzięczać może nietylko obecności i wpływowi promieni chemicznych, ale i większej jasności swej barwy; dlatego też trzeba zwrócić uwagę na stopień natężenia światła jego barwy i porównać z pewną określoną jednostką.

W tym celu dr Knuth kilka razy fotografował całe szeregi kwiatów, dobierając, o ile możności, wszystkie barwy widma słonecznego. Otóż okazało się, że naprzód wystąpił wizerunek białego kwiatu, natychmiast po nim fioletowy, niebieski, dalej kwiaty Sicyos i Bryonia, później jasno-czerwony, żółty, pomarańczowy, ciemno-czerwony i wreszcie zielony, czyli w takim porządku, jak to się można było spodziewać, sądząc ze stopnia załamania promieni chemicznych, z tą tylko różnicą, że niespodziewanie prędko wystąpiły biało-zielone kwiaty Sicyos i Bryonia.

Oświetlone miejsca ich wystąpiły na fotografii również wyraźnie, jak białe, chociaż natężenie światła kwiatów Sicyos i Bryonia stanowi zaledwie koło $^1/_3$ natężenia koloru białego, co dr Knuth wykazał w sposób następujący: umocował on pojedyńczy kwiat bez blizkiego tła i oddalił się tak, aby go można było jeszcze gołem okiem rozróżnić, następnie w temże miejscu umieścił biały kwiat Phloxa i znów zmierzył maximum oddalenia, z którego można go było jeszcze obserwować. Natężenie światła było wtedy w stosunku odwrotnym do kwadratów z odległości. Rezultat wielu dopełnionych przez niego w ten sposób wymiarów i obserwacyj był następujący: przeciętne natężenie barwy Sicyos nie przekracza 1 : $2^1/_2$ natężenia koloru białego, a Bryonia waha się między 1:2 i 1:$3^1/_2$. Otóż wiadomo już, że natężenie danych kwiatów jest daleko mniejsze, niż natężenie kwiatów barwy białej; trzeba teraz wykazać jeszcze, że wizerunki ich są na fotografiach wyraźniejsze od odbić przedmiotów jednakowej jasności, lub również wyraźne, jak odbicia przedmiotów daleko jaśniejszych. Jeżeli wziąć biały krążek, $^2/_3$ części jego zakleić czarnym papierem (matowym) i wprawić go w szybki ruch wirowy, to otrzyma się wtedy wrażenie

przedmiotu o natężeniu $^1/_3$ barwy białej, zbliżonem do stopnia natężenia kwiatów Sicyos i Bryonia. Wypada nam tylko teraz sfotografować ów krążek w stanie ruchu razem z jednym ze wspomnianych kwiatów, a otrzymamy odbicie kwiatu daleko wyraźniejsze, niż krążka.

Wychodząc z tej zasady, drogą wielu doświadczeń dr Knuth rozstrzygnął kwestyą, postawioną w sposób następujący: przyczyną prędkiego występowania wizerunków kwiatów Sicyos i Bryonia na kliszy fotograficznej nie jest większe natężenie ich barwy, lecz tylko obecność promieni ultrafioletowych, dlatego, że gdyby okoliczność ta zależała od stopnia jasności, wtedy występowałyby one daleko później i dawałyby odbicia mniej wyraźne, co widać dobrze z wyżej przytoczonych badań i obserwacyj.

Sam autor wniosku tego nie uważa za prawdę niezbitą, ale tylko prawdopodobne przypuszczenie i przytacza jeszcze dwie inne hipotezy: pierwsza głosi, że kwiaty Sicyos i Bryonia wydzielają eteryczne olejki, które człowiek zaledwie może odczuć, gdy tymczasem zwabiają one całe roje owadów o nadzwyczaj rozwiniętym zmyśle powonienia; druga, że główne znaczenie mają rzeczywiście te gruczołki, lecz znaczenie to zupełnie na czem innem polega: powierzchnie ich tworzą płaskie, wypukłe i wklęsłe zwierciadła; promienie światła padając na nie odbijają się w przeróżnych kierunkach i blask ich działa na pokrywający żelatynę bromek srebra płyty fotograficznej, również jak i na nerwy oczne owadów.

E. Str.

Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie piąte Komisyi teoryi ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się dnia 16 marca 1893 roku, o godzinie 8-ej wieczorem, w lokalu Towarzystwa Ogrodniczego, Chmielna Nr 14,

1. Protokuł posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2. P. St. Stetkiewicz mówił o podróżach dokonanych w Afryce w ciągu r. 1892.

We wstępie p. S. zaznaczył związek swojego niniejszego tematu z przedmiotem swej pogadanki mianej d. 4 lutego 1892 r. Ze wszystkich narodów kolonizujących Afrykę, francuzi dokonali najpoważniejszych pod względem geograficznym podróży. Trzy z pomiędzy nich, zasługują na szczególną uwagę: komendanta Mateila, porucznika Mizona i p. J. Dybowskiego. Pierwszy z tych podróżników przebył w ciągu 27 miesięcy długą na 7000 *km*, drogę przez Sudan zachodni, środkowy i Saharę; drogę tę ustalił za pomocą ścisłego oznaczenia 120 punktów geograficznych. Dotknął szlaków Réné Caillié, dr. Bartha i dr. G. Nachtigala.

Podróż Mizona trwała dwa lata i w części odbyła się wodą, rzekami Nigrem i Benue aż do Yoli, w części lądem od Yoli aż do zbiegu rzek Mambere i Kadei, wpadających do Sangi. Lądowa część podróży Mizona, dotknęła bardzo mało znanych, wyniosłych okolic Afryki, w których biorą początek, rzeki Benue, Szari i Sanga. Droga przebyta przez Mizona, nabyła szczególnego znaczenia dla geografii, ponieważ podróżnik ten dokonał wielu oznaczeń położenia miejscowości i wielu ciekawych spostrzeżeń.

Trzecia podróż p. J. Dybowskiego dotknęła okolic między Szari a Ubangą, które to rzeki bardzo się do siebie zbliżają; pod względem znaczenia geograficznego ustępuje obu poprzednim podróżom [1]).

Przemówienie p. St. wywołało dyskusyą, w której brali udział p. Nałkowski, Wróblewski, K. Jurkiewicz i prelegent.

3. P. L. Krzywicki mówił o stosunkach rasowych Afryki.

„Czarna" Afryka stanowi dość wyraźnie zamkniętą całość, zarówno pod względem geograficznym, jak i antropologicznym i jedynie dolina Nilu stanowi łącznik antropologiczny pomiędzy nią a okolicami leżącemi nad morzem Śródziemnem. Ale względnie mało poznano tę ludność, która tutaj zamieszkała. Starczy powiedzieć, że kiedy Passavant zestawił cały materyał kraniolo-

---

[1]). Z ostatniego numeru „la Géographie" dowiadujemy się, że wyprawa p. C. Delcommune, o której jak najsprzeczniejsze krążyły wieści, powróciła do Leopoldville z wiązką nadspodziewanie doniosłych wyników dla geografii. Przedewszystkiem bieg rzeki Lualaby, naczelnego dopływu rz. Kongo, został nareszcie w całej rozciągłości zbadany. Następnie Delcommune idąc od zachodniego wybrzeża wielkiego środkowo-afrykańskiego jeziora, Tanganiki, przekonał się, że rzeka Lukuga, zeń wypływająca, wpada do Lualaby w miejscu, które dla szerokości zwane jest jeziorem Landżi. Stwierdzone więc zostało w sposób niewątpliwy tylokrotnie zaprzeczane odkrycie podróżnika Camerona, że Lukuga wpada do Lualaby, albo innemi słowy, że Tanganika należy do systematu rzecznego Kongo.

giczny, istniejący dla czarnej Afryki w r. 1884, okazało się, że zmierzono jedynie 205 czaszek. Dopiero w ostatnich chwilach zgromadzono nieco obfitszy materyał z wybrzeża gwinejskiego, okolic Gabonu i ujścia r. Kongo.

Badania ścisłe oraz luźne spostrzeżenia pozwalają na wyróżnienie w Afryce trzech zasadniczych typów: murzyńskiego, negrylskiego i buszmeńskiego. Murzyn w porównaniu z niskorosłym negrylem jest wzrostu wysokiego; pierwszy jest długogłowcem, drugi raczej krótkogłowcem, o ile można sądzić z nielicznych spostrzeżeń. Nadto barwa skóry negrylów jest brunatno-kawowa. Ta jaśniejsza nieco barwa skóry i nizki wzrost, wyróżniając typ negrylski od murzyńskiego, zbliżają go natomiast do buszmeńskiego. Barwa buszmena jest żółto-brunatna, jest on długogłowcem, choć nie tak silnym jak murzyn, szczególna osada oczu wraz z cerą nadają mu wygląd nieco mongolski; nadto należy zaznaczyć stratopygią i wydłużenie u kobiety labiorum minorum.

Rozpatrzone typy zasadnicze są zmięszane i pokrzyżowane pomiędzy sobą w stosunku najrozmaitszym—odpowiednio do okolicy. Domieszka buszmeńska daje znać o sobie mniej więcej do 10° szer. poł., negrylska w okolicach rz. Kongo. Zarówno typ buszmeński, jak i negrylski, na przestrzeni, leżącej na południe od równika, są wcześniejszymi mieszkańcami, niż typ wysokorosłego długogłowca murzyńskiego. Atoli na ludność Afryki, prócz wymienionych typów złożyły się jeszcze inne, pochodzenia śródziemnomorskiego (semickie, chamickie). Stopień tych wpływów jest różny, albo tylko pojedyńczy plemieńcy wykazują domięszkę tego rodzaju, albo znowu całe grupy etniczne zdradzają jej ślady, a rozmieszczenie „greckich" rysów odrazu wykrywa potoki, któremi śródziemnomorcy wdzierali się do czarnej Afryki. Okolice górnego Nilu są retortą, gdzie powstały typy mięszane z pokrzyżowania czarnych afrykańczyków i śródziemnomorców. Tutaj prawdopodobnie ukazała się owa rasa czerwonoskóra afrykańska, która w postaci fulbów ma takie znaczenie w okolicach pomiędzy Nigrem a Czadem, Barwa poprzez kawową i czekoladową ciemnieje coraz bardziej, w miarę jak od Nilu posuwamy się ku wielkim jeziorom. Żywioły pochodzenia śródziemnomorskiego są nadto liczne wzdłuż wybrzeża wschodniego aż do Zambezi.

Takiemi są pierwiastki składowe ludności afrykańskiej. Trudno dzisiaj powiedzieć coś bliższego o stopniu liczebnym ich wsiąknięcia i przeniknięcia wzajemnego oraz o zależności zmięszania od położenia geograficznego. Są to zadania, należące do przyszłości. Podobnie przyszłość dopiero powie coś stanowczego o rodowodzie czarnych typów Afryki i ich pokrewieństwie z czarnemi typami Indyj Przedgangesowych, Malezyi i Melanezyi.

Na tem posiedzenie ukończone zostało.

SPRAWOZDANIE.

W. Pfeffer. O wpływie wyciągania na wytrzymałość i wytwarzanie się tkanek mechanicznych u roślin. Podług poszukiwań R. Heglera (Berichte d. Sächs. Ak., der Wissenschaften, 1891 roku).

Czy wytrzymałość różnych części roślinnych wzmaga się w pewnych warunkach i w jakim mianowicie stopniu, nad tem nie czyniono dotąd żadnych poszukiwań. Dopiero p. Hegler swojemi próbami w pracowni botanicznej w Lipsku udowodnił, że pod działaniem siły naciągającej wytrzymałość wzrasta w bardzo znacznym stopniu, gdyż w częściach rosnących, lub przynajmniej zachowujących jeszcze siłę twórczą pierwiastki służące za główną podporę rośliny otrzymują ścianki daleko grubsze i podwajają się w liczbie, lub też nawet zostaje utworzona w całości ku temu celowi nowa tkanka.

Tak naprzykład, doświadczenia wykazały, że podliścienna część młodej łodyżki słonecznika, która się już przerywała przy sile 160 *g*, po dwudniowem obciążeniu 150 gramami mogła już utrzymywać ciężar 250 *g*, po obciążeniu tym ostatnim ciężarem w jeden dzień później utrzymywała już 300 *g*, a jeszcze po jednym dniu 400 *g* bez żadnej krzywdy dla siebie. Młode roślinki szablaku (Phaseolus) urywające się już przy naciąganiu 180 *g*, po obciążeniu 165 *g* mogły w siedem dni udźwignąć już ciężar większy niż 650 *g*. Ogonki liściowe ciemiernika (Helleborus niger), których wytrzymałość równała się prawie 400 *g*, były zdolne po pięciu dniach podołać wadze 3,5 *kg*, podczas tego, kiedy wytrzymałość innych podobnych nieobciążonych ogonków prawie nic się nie zmieniła. Toż samo udowodniono wogóle dla łodyg, wąsów i t. p., zarówno jak i dla roślin wypłonionych, t. j. wyhodowanych w ciemności.

Wzmacnianie to zasadza się w części na tężeniu ścianek i na wytwarzaniu się nowych pierwiastków podpórczych, lub też nawet, jak w ogonkach liściowych ciemiernika, na obfitem występowaniu włókien łykowych, gdzie ich w zwyczajnych warunkach wcale niema. Naciąganie obok pobudzania rośliny do szybszego wydawania pierwiastków wzmacniających jej wytrzymałość, wywiera także znaczny wpływ na wzrost podłużny oddzielnych jej części. Ten ostatni mianowicie zostaje do pewnego stopnia powstrzymany. Coprawda, że w pewien czas po obciążeniu pędu szybkość wzrostu powraca, a nawet wzmaga się nieco, ale po podwyższeniu naciągania znowu znacznie powstrzymaną zostaje. Zwalnianie wzrostu i mechaniczne wzmacnianie się narządu obciążonego, są zatem poprostu wynikami oddziaływania na podrażnienie, spowodowane naciąganiem. Oddziaływania te w tym wypadku idą ze sobą w parze,

ale niekoniecznie potrzebują się wzajemnie warunkować. Przy zwyczajnem bowiem tłumieniu wzrostu bez naciągania narządu, pomnażanie się i tężenie pierwiastków mechanicznych niema miejsca. Można się o tem przekonać, opatrzywszy dany narząd gipsowym zwojem, niepozwalającym mu się rozrastać. Zresztą w grubieniu ścianek nie leży wprost czysto mechaniczna przyczyna tłumienia wzrostu, gdyż ten zostaje zwolnionym już wtenczas, kiedy zgrubienie jest jeszcze niemal niewidocznem. (Naturwiss. Rundschau, 1892 r. Nr 28).

Dr A. Zalewski.

Wiadomości bibliograficzne.

— *sst.* **Dr E. Kittler.** Handbuch der Elektrotechnik. Tom pierwszy. Wydanie drugie. Stuttgart, 1892. Str. 1007, mar. 40.

Jestto powtórne wydanie pierwszego tomu podręcznika elektrotechniki z r. 1886, którego jednak drugi tom nigdy nie ujrzał światła dziennego. Teraz autor zapowiada wydanie całego dzieła w trzech tomach. W porównaniu z poprzednim (str. 667) tom niniejszy przedstawia się nierównie okazalej, odznacza się doborem treści i rozmiarami: w ogólności wszystkie działy zostały poprawione i uzupełnione zgodnie z postępami, uczynionemi w technice elektrycznej w ciągu ostatnich lat siedmiu. Działy te są następujące: o indukcyi, o magnetyzmie (razem str. 111), o mierzeniu elektryczności i przyrządach do tego służących (str. 318); dalej idzie treściwy i wielce udatny rozdział o mierzeniu pracy mechanicznej i przyrządach odnośnych; wreszcie część najważniejszą i największą tomu (str. 533), zajmują maszyny elektryczne i dynamomaszyny, służące do wytwarzania prądów stałych.

Autor w tomie niniejszym nie dotknął wcale prądów przemiennych i słabych tudzież rozmaitych zastosowań elektryczności, którym następne dwa tomy poświęcić zamierza.

KRONIKA NAUKOWA.

— *rd.* **Nowa rodzina parzystokopytnych.** W badaniach paleontologicznych nad zwierzętami ssącemi od dawna przoduje Ameryka, co zawdzięczać należy obfitemu materyałowi, dostarczonemu przez tamtejsze pokłady geologiczne. Ażeby wskazać znaczenie tych badań, dość przypomnieć klasyczne prace porównawcze prof. Marsha o trzeciorzędowych przodkach naszego konia. Przed dwoma laty tenże prof. Marsh, opisał nową formę parzystokopytną—Protoceras celer, wyrażając pogląd, że forma ta jest jedynym przedstawicielem nowej zupełnie rodziny kopalnej. Obecnie pogląd ten potwierdza K. F. Osborn i podaje w Nature (3 lutego r. b.) krótki opis wspomnianej formy na podstawie sześciu czaszek oraz kości przednich i tylnych nóg, znalezionych w dolnym miocenie i znajdujących się w dziale paleontologii ssących w amerykańskiem Muzeum historyi naturalnej. Czaszka tego zwierzęcia, wymiarami zbliżonego do owcy, odznacza się nader silnie wyrażoną dążnością do powiększania swych rozmiarów przez wydatne wyrostki na rozmaitych kościach. Na kościach ciemieniowych znajduje się para rożków w postaci dość wysokich wyrostków kościstych; na miejscu łuków brwiowych występują na zewnątrz płaskie, zagięte ku górze wyrosty kości czołowych tuż za połączeniem ich z nosowemi leży znów para małych wyrostów stożkowych; szczególną jednak zwraca uwagę para płaskich wyrostów grzebieniowatych na kościach szczękowych, leżąca po obu stronach wązkiego nader otworu nosa i dosięgająca tej wysokości, jaką posiadają wyrostki kości ciemieniowych. Charakter tych wszystkich wyrostków jest odmienny, niż u innych parzystokopytnych: nie można ich uważać ani za możdżenie [1]), ani też nie można uznać ich podobieństwa z wyrostkami kości ciemieniowych u żyraf. Obfitość ich przypomina różniące się swą wielką objętością czaszki Sivatherium, kopalnych przedstawicieli rodziny żyraf z Indyj wschodnich. Jedna z pomiędzy sześciu badanych przez Osborna czaszek, należąca widocznie do samicy, miała kości czołowe gładkie, wyrosty zaś na kościach szczękowych, jak można było z uszkodzonego okazu sądzić, albo nie istniały, albo też były nader słabo rozwinięte. Uzębienie Protoceras, odznaczające się w górnej szczęce brakiem zębów w kościach międzyszczękowych (jak u przeżuwających wogóle) i ogromnym zagiętym kłem nasuwa pokrewieństwo z bezrogą rodziną Tragulidae. To samo odnosi się do budowy nóg, z których przednie mają po cztery palce dobrze rozwinięte, u tylnych zaś boczna para uległa w znacznej mierze zanikowi. W wielu jednak szczegółach budowy nóg widoczne są znaczne różnice w porównaniu z rodziną Tragulidae, której najstarsza forma Leptomeryx, współczesna rodzajowi Protoceras, całkowicie się różni od niego budową nóg i czaszki. Na tej podstawie Osborn zgodnie z Marshem przyznaje nową rodzinę Protoceratidae.

— *spr.* **Ze spuścizny po Stasie.** Jak się dowiadujemy ze świeżo ogłoszonej przez W. Sprin-

[1]) Wyrostki kości czołowych, na których nasadzone są rogi u pochworogich (Cavicornia).

ga biografii Stasa, spuściznę po zmarłym badaczu, z nabycia której zrezygnowało państwo, zachował od rozproszenia, znany przemysłowiec belgijski E. Solvay. Nabył on przyrządy i przetwory z pracowni Stasa za sumę 17 000 franków, jak je ocenili spadkobiercy i zachowa u siebie do czasu, kiedy, jak się wyraża Spring, rząd, będąc zasobniejszy w środki, zrozumie co jest dłużnym pamięci Stasa.

Suma potrzebna na wydanie w jednym tomie wyczerpanych prac Stasa wynosi zaledwie 5 000 franków i tego, jak pisaliśmy, rząd odmówił. Może się tu powtórzy coś podobnego, jak swego czasu z subsydyum na badania. Rząd belgijski odmówił go Stasowi i zdecydował się dopiero udzielić, kiedy ministeryum z listu Liebiga dowiedziało się, że król bawarski z pewnością chętnie przyczyni się do ułatwienia pracy uczonemu.

Wówczas rząd wyasygnował 6 000 franków, t. j. połowę tej sumy, jaka była niezbędną do badań tak ścisłych i tak kosztownych, jak epokowe prace Stasa nad oznaczeniem wartości zasadniczych w nauce chemii, o ścisłości których Bunsen wyraża się, że „zbliża się ona do ścisłości obserwacyj astronomicznych".

Prof. Spring przejrzał pozostałe po Stasie prace naukowe i znalazł około 1500 stronic prac zupełnie skończonych. Po zredagowaniu rozpadną się one na trzy wielkie doniosłe artykuły. Pierwszy p. t. O srebrze, wywołanym został przez znaną pracę Dumasa o zawartości gazów w srebrze, zarówno jak powątpiewanie tego uczonego co do wniosków Stasa o wartości hipotezy Prouta. Z niezmierną ścisłością otrzymał Stas absolutnie czyste srebro, w którem nie było ani śladów gazów, lub też innych domięszek. Metal taki, ulotniony przy temperaturze topliwości irydu, nie dawał śladów sodu przy badaniu widmowem. Ciężar atomowy srebra pozostaje zgodnym z wartością pierwej już przez Stasa określoną. Zarzuty Dumasa nie przeczą bynajmniej poprzednim pracom Stasa.

Druga praca zajmuje się pytaniem, czy pierwiastki sód, potas, lityn, wapień, stront, baryt i tal mogą być bądźto pod wpływem najwyższego podniesienia temperatury, bądź też działalności elektrycznej zamieniane jedne na drugie. W tym celu musiał Stas przygotować widmowo czyste przetwory. Istotnie powiodło mu się to osięgnąć i mógł się przekonać, że dane Lockyera, według którego w danych warunkach widma tych ciał mogą jedne w drugie przechodzić — są błędne. Twierdzenie znakomitego uczonego angielskiego wywołane zostało poprostu tem, że miał on do czynienia z przetworami nieczystemi.

Trzecia wreszcie praca dotyczy rozbioru stöchiometrycznego stosunku srebra do chlorku potasu.

Do wznowienia tych oznaczeń dało Stasowi właśnie sposobność posiadanie bezwzględnie czystych przetworów. Wykonano dwanaście różnych oznaczeń zgodnych w sposób wzbudzający podziw.

Jakkolwiek dalsze oznaczenia ciężarów atomowych (Ba, Ca, Sr, Th) nie zostały jeszcze wykonane, to już te trzy prace nieporównanego pracownika pozostaną również jak poprzednie po wszystkie czasy wzorem ścisłości, korzystanie z którego, zwłaszcza w tym gorączkowym okresie prac chemicznych, jaki obecnie przeżywa badanie, nigdy dość gorąco nie może być zalecanem przez trzeźwych, spokojnych przewodników tego legionu sił młodych, goniących bodaj czy nienajczęściej i w najlepszym razie za sławą, a nie za prawdą.

I takie to prace uznane przez belgijską akademią nauk za zasługujące na ogłoszenie, kołatać muszą bezskutecznie do szkatuły rządowej.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— *sd.* Do redakcyi „Prac matematyczno-fizycznych" wskutek odezwy w Nr 3 Wszechświata z r. b., p. Adam Onufrowicz z Muromu **nadesłał książkę** p. t. Filozofia chimiczna, czyli fundamentalne prawdy teraźniejszej chimii, przez A. Fourcroy, z francuskiego przełożona przez X. Jana Bystrzyckiego w Warszawie 1808 roku 16-ka, str. 312. W końcu dziełka znajduje się słownik chemiczny.

— *spr.* W Berlinie zawiązano niedawno **związek** niemieckich **elektrotechników.** Do zarządu wybrano prof. dra Slabyego, Wilhelma Siemensa i Rathmana z Berlina, dalej Rossa z Kolonii i Hartmanna z Frankfurtu.

— *spr.* Zarząd państwowego niemieckiego **fizyczno-technicznego zakładu** złożył sekretarzowi ministeryum spraw wewnętrznych projekt, dotyczący prawnego określenia jednostek pomiarów elektrycznych.

ROZMAITOŚCI.

— *tr.* **Federacya naukowa.** Przed niedawnym czasem miało miejsce zebranie delegatów akademij nauk — berlińskiej, getyńskiej, lipskiej, monachijskiej i wiedeńskiej — celem utworzenia niejako związku federalnego różnych stowarzyszeń naukowych niemieckich, coby im dozwoliło przedsiębrać działania wspólne w ważnych spra-

wach powszechnego znaczenia. Poruszono nawet kwestyą, czyby nie była możebną federacya międzynarodowa w sprawach nauki.

Posiedzenie 6-e Komisyi stałej teoryi ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbędzie się d. 6 kwietnia 1893 roku, o godzinie 8-ej wieczorem, w lokalu Towarzystwa ogrodniczego (Chmielna, 14).

Porządek posiedzenia:

1) Odczytanie protokułu posiedzenia poprzedniego.

2) P. J. Sztolcman „Z dziedziny ornitologii".

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 15 do 21 marca 1893 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	Uwagi.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
15 S.	45,6	46,5	46,3	8,4	12,1	9,5	13,0	7,3	86	WS^7, W^4, SW^2	1,3	3^{15}—6^{45} p. m. ●
16 C.	45,2	44,5	41,6	7,8	14,3	10,5	14,4	7,3	70	WS^5, SW^5, SW^4	0,7	p. m. ●, p. m. ⊣ ● ↙
17 P.	39,1	38,6	38,3	7,3	4,6	3,1	10,5	2,1	80	WS^7, W^1, W^4	3,0	10 a. m.—n, ● ✻ z przer.
18 S.	37,9	39,7	41,9	0,2	1,8	—0,5	3,1	—0,7	82	W^5, NW^3, SW^4	1,4	10 a. m.—n. ● ✻ △ z prz.
19 N.	44,3	46,6	51,0	0,7	0,4	—1,8	0,8	—1,8	88	N^7, N^5, NW^3	0,2	a. m. ✻
20 P.	52,1	53,4	55,4	—2,7	—2,5	—2,6	0,7	—4,0	97	NW^5, N^2, W^1	0,1	12^{15}—12^{45} p. m. ✻
21 W.	53,6	51,6	54,1	—1,8	—0,9	0,4	1.0	—3,5	92	WS^5, S^2, SW^1	1,5	9—11^{45} a. m. ✻
Średnia	46,1			3,1					85		8,2	

Od dnia 12 do 18 marca włącznie. Nizkie ciśnienia barometryczne występowały po większej części nad północnemi wybrzeżami lądu europejskiego, lub nad morzem Baltyckiem; wysokie zalegały Europę południową, lub południowo-wschodnią, morze Czarne i poczęści Kaukaz.

Nizkie stosunkowo do normalnych temperatury notowano: w Kuopio —22° d. 12-go, w Uleaborgu —21° d. 14-go, w Mezeniu —28° d. 16-go nakoniec w Uleaborgu —19° d. 18-go.

Niebo było w rozważanym okresie czasu nad całą Europą przeważnie pochmurne; opady wód atmosferycznych w ogólności nieznaczne. Południowa granica powłoki śniegowej biegnie w Rossyi zachodniej między 52° a 53° szer. półn., zbiegając w Rossyi SW ku południowi i ciągnąc się ku wschodowi prawie zgodnie z 52° szer. półn. W Warszawie utworzyła się powłoka śniegowa d. 18-go i przetrwała do d. 22-go marca.

Zaburzenia magnetyczne notowano w tym okresie czasu w Ekaterynburgu w nocy z d. 12-go na 13-ty marca i z 14-go na 15-ty, w Pawłowsku zaś d. 14-go, w nocy z 14 na 15, d. 15-go i 16-go. Zorzę północną obserwowano w Ust-Sysolsku (Rossya NE) d. 11-go, w Archangelsku d. 11-go, w Haparandzie, Uleaborgu i Kuopio dnia 14-go, w Kem d. 14-go i 15-go.

W Warszawie notowano burzę elektryczną o bardzo słabem natężeniu d. 16, 8^{45}—8^{55} p. m.

TREŚĆ. Rozkład ciepła na kuli ziemskiej, napisał E. Romer. — Żelazo w ciele zwierząt, przez M. Fl. — Rozwój rodowy uzębienia u zwierząt ssących, napisał R. Dmowski. — Działanie barw kwiatów na płytę fotograficzną, przez E. Str. — Towarzystwo ogrodnicze. — Sprawozdanie. — Wiadomości bibliograficzne. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski. Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава, 12 Марта 1893 г. Warszawa. Druk Emila Skiwskiego.