



# WSZECHŚWIAT

## TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

### PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.”

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

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

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziek. Uniw., K. Jurkiewicz b. dziek. Uniw., mag. K. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, W. Leppert, J. Natanson i mag. A. Słóarski.

„Wszechświat“ przyjmuje ogłoszenia, których treść ma jakikolwiek związek z nauką, na następujących warunkach: Za 1 wiersz zwykłego druku w szpalcie albo jego miejsce pobiera się za pierwszy raz kop. 7½ za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

### O wzrastaniu dzieci.

według prof. dra Gad z Berlina<sup>1)</sup>.

Człowiek rośnie przez czwartą część swego życia i przez ten czas przekształca się stopniowo z całkiem bezbronego stworzenia, jakim jest nowonarodzone dziecko, w istotę odpowiednio uzdolnioną do walki o byt. Ten proces przekształcania się jest zjawiskiem bardzo złożonym. Wzrastające bowiem ustroje muszą nie tylko wybrać z przyjętego pokarmu materyjały, odpowiednie do budowy ich ciała, ale jeszcze przerobić je chemicznie, przyswoić. Nową materyją do wchodzącej już w skład ich ciała mogą przyłączać tylko w pewnej ilości i przez pewien czas, ponieważ powiększanie się elementów tkanek posiada granice, zakreślone przez warunki, niezbędne do wykonywania właściwych im czynności. Granic tych tkanki nie mogą przestąpić, tak np.

włókno mięsne, wchodzące jako histologiczna jednostka w skład mięśnia, jako jednostki anatomicznej, nie bywa nigdy dłuższem nad 5 cm i szerszem nad  $\frac{1}{15}$  mm. Z tego też powodu przy wzroście np. mięśni nie wystarcza sam tylko wzrost elementów, ale musi mu jeszcze towarzyszyć ich rozmnażanie się. W taki sposób przy wzroście mięśni i przeważnej części innych miękkich tkanek kombinują się ustawicznie procesy wzrostu i rozmnażania się komórek.

Jeżeli będziemy obserwowali wzrost kości, zauważymy w nich, oprócz rozmnażania się i wzrostu komórek, jedno jeszcze zupełnie nowe zjawisko. Rosnące kości zmieniają nie tylko swoją objętość, ale i swą postać, t. j. stosunek ich wymiarów ulega znacznym zmianom. Rażący przykład takiej zmiany przedstawia nam szczeka dolna, na której u nowonarodzonego dziecka zaledwie można rozróżnić gałąź poziomą od pionowej, pomimo, że w wieku późniejszym obie występują bardzo wybitnie. Powiększanie się kości odbywa się w części wskutek rokładania się nowych cząsteczek kostnych na powierzchni już istniejących (wzrost przez przyleganie), w części wskutek wstawienia nowych cząsteczek pomiędzy już istniejące

<sup>1)</sup> Humboldt, zes. I, 1888 r.

(wzrost przez wnikanie). Jednakże kombinacja tych dwu rodzajów wzrostu nie byłaby zupełnie dostateczną do umożliwienia zmiany formy. Zmiana ta dokonywa się przez zniszczenie w pewnych miejscach już istniejących części kostnych, tak np. na szczęcie z tyłu i z dołu nadkłada się nowa materyja, z przodu zaś i z góry, przeważnie w miejscu połączenia gałęzi poziomej z pionową, następuje wessanie kości, tak, że ostatecznie tworzy się w tem miejscu ką. Nietylko wzrost kości przez przyleganie (nakładanie) i przez wnikanie odbywa się wskutek rozmnażania się komórek, oraz przemiany zawartej w nich materyi, lecz i zjawiska wysysania są ściśle związane z ich działalnością. Pewne komórki (osteoklasty) wygryzają w kościach prawidłowe, naturalnie mikroskopijnych rozmiarów, otwory i tem powodują zniszczenie niektórych ich części. W ten sposób części szkieletu, uważanego zwykle za symbol śmierci, przez czas wzrostu są siedliskiem najbardziej ożywionych procesów życiowych, które muszą ciągle pozostawać w jaknajdokładniejszej harmonii tak pomiędzy sobą, jak i ze zjawiskami wzrostu w innych tkankach i organach, aby nie wywołać poważnych zaburzeń w organizmie.

Najbardziej uderzającym zjawiskiem wzrostu jest wydłużanie się całego ciała, które zawdzięczamy wzrostowi kości wogóle, a zwłaszcza długich kości kończyn dolnych.

W rozwoju każdej z nich przyjmują udział trzy zawiązki skostnienia (jądra czyli środki kostnienia), z których dwa leżą na końcach kości (epiphyses), jeden zaś na trzonie łączącym końce (diaphysis). Z każdej strony trzonu, na granicy jego z nasadami, zachodzą najżywsze procesy wzrostu, prowadzące do wydłużania się kości, to też te miejsca bardzo często stają się siedliskiem chorób kostnych w okresie wzrostu.

W chwili obecnej zbadano już niejedno z subtelnych procesów, stanowiących podstawę dla widocznych na zewnątrz objawów i rezultatów wzrostu, ale też i niejedno nierosstrzygnięte pytanie czeka jeszcze na odpowiedź, co nie jest zresztą wcale dziwnem przy trudnościach, jakie przedstawiają badania tego rodzaju.

Znacznie łatwiejszemi są badania skutków wzrostu, wyrażających się w powiększeniu się długości ciała, jego wagi i t. p. Tutaj możemy osiągnąć swój cel zapomocą zwykłych ważeń i mierzeń, które jednak powinny być dokonywane z planem, starannie i na możliwie wielkiej ilości osobników, jeżeli chcemy, aby one nas doprowadziły do wykrycia jakich praw ogólnych. Takie badania zaczęli wykonywać najpierw Cowel angiik (1833 r.) i Quetelet (1835 r.). Wprowadzonej przez nich metody trzymano się prawie aż do ostatnich czasów; polega ona na tem, że się bada jednocześnie pewną ilość dzieci, np. dziesięć, z każdego okresu; z otrzymanych pomiarów wyprowadza się przeciętną wysokość i przeciętną wagę dla dzieci w wieku lat: jednego, dwu, trzech i t. d. Tą drogą osiągnięto dość znaczne rezultaty, z których ważniejsze przytoczymy tu według zestawienia, uczynionego przez Uffelmanna (1881 r.).

Zdrowe nowonarodzone dziecko waży przeciętnie 3—3,5 kg; pierwsza liczba odpowiada dziewczynkom, druga — chłopcom. Aż do chwili dojścia do wieku młodzieńczego waga ciała powiększa się prawie 12 razy, tak, że u dzieci 15-letnich dosięga 36—42 kg. Lecz przyrost ten nie jest ciągle jednakowym i podlega wahaniom, z których największe mają miejsce w pierwszym roku życia.

Nie będziemy tu rospatrywali przyrostu, osiąganego w pierwszym roku, boby to nas zadaleko zaprowadziło, lecz przejdziemy od razu do następnych lat: przy końcu drugiego roku dzieci ważą zwykle 3,5 raza więcej niż zaraz po urodzeniu, względnie zaś do końca pierwszego roku waga ich zwiększa się o  $\frac{1}{5}$ . Trzeci rok przynosi niewielki przyrost, mianowicie  $\frac{1}{10}$  poprzedniej wagi. W czwartym roku przyrost znów się nieco zwiększa i pozostaje (u dziewczynek do 8-miu, u chłopców zaś do 10-ciu) stale jednakowym 1500—1800 g rocznie. Od dziewiątego, respective jedenastego, roku życia zaczyna się znów nieco większy przyrost i trwa aż do osiągnięcia wieku młodzieńczego.

Przechodzimy teraz do wydłużania się ciała: nowonarodzone dziecko posiada przeciętnie wysokość 50 cm, t. j. nieco mniej niż

$\frac{1}{3}$  wzrostu dorosłego człowieka; wzrost zaś dziecka 15-letniego różni się od wzrostu dorosłego mniej więcej o  $\frac{1}{12}$ . Dziecko rośnie najwięcej w okresie ssania: przy końcu 12 miesiąca wzrost jego osiąga powiększenie 20 cm (40%), t. j. liczy 70 cm. Przyrost ten w większym stopniu wypada na dolną część ciała. W drugim roku ciało wydłuża się prawie o 15% (10 cm), w trzecim już tylko o 8% (7 cm); począwszy od czwartego roku przyrost pozostaje mniej więcej jednostajnym, koło 5 cm rocznie. W ciągu pierwszych pięciu lat życia pierwotna długość ciała podwaja się, na początku piętnastego jest już trzy razy dłuższą, t. j. liczy 150 cm. To stosuje się do chłopców. Dziewczęta dosięgają wogóle mniejszej wysokości, ale też zato względnie do swego maximum rosną nieco prędzej.

Według pomiarów, dokonanych nad popisowymi w Niemczech, maximum wysokości dosięga przeciętnie 170,5 cm. Największym wzrostem, jaki znamy, był obdarzony olbrzym szwedzki z gwardyi Fryderyka W., a mianowicie 252,3 cm; najmniejszym zmierzony przez Buffona karzeł—43,3 cm.

Przyrost wagi nie idzie zupełnie równolegle z wydłużaniem się ciała; albowiem pierwotna waga powiększa się 12 razy, gdy tymczasem długość ciała zaledwie potraja się. Ponieważ waga pozostaje w stosunku prostym do objętości, gdyby więc stosunek wymiarów ciała nie ulegał żadnym zmianom przy wzroście, przyrost jój powinienby odpowiadać trzeciej potędze przyrostu długości, t. j. waga powinna się zwiększać więcej niż 27 razy. Ponieważ jednak tak nie jest, dowodzi to, że ciało rośnie wolniej na szerokość niż na wysokość, czyli, że ciało człowieka dorosłego jest wysmuklejszem niż nowonarodzonego dziecka.

Zasadę, na jakiej opiera się metoda, wprowadzona przez Queteleta i używana przez jego następców, stanowi wykryty przez Queteleta fakt, że przeciętne dane z pomiarów trzech grup po dziesięć „prawidłowych” osobników tej samej kategorii różnią się mniej między sobą, niż trzy pomiary jednego osobnika. Metoda ta jednak, nawet gdy będziemy umiejętnie dobierali osobniki z pewnych okresów wzrostu, nie może być zupełnie dokładną, a rezultaty jój będą zawsze

ograniczone. Używając jój, wyrzekamy się możności wykrycia opóźniającego lub przyspieszającego wpływu, jaki wywiera na szybkość wzrostu każdy rok ze swemi właściwościami meteorologiczną lub społeczną natury. Również pozostają niewykrytemi różnice, jakie wskazuje postęp przyrostu, jakoteż jego ostateczny rezultat względnie do pierwotnego stanu. Bądźcobądź, chociaż nie można odmówić tej metodzie pewnej wartości (np. zbadanie stosunków wzrostu w pewnym jego okresie), za zupełnie odpowiadającą celowi można uważać tylko metodę, polegającą na ustawicznym badaniu tego samego osobnika. Metoda ta, chociaż trudniejsza i mozolniejsza, daje znacznie lepsze wyniki. Sam Quetelet tak się o niej wyraża: „prawidłowy wzrost u jednego osobnika aż do chwili osiągnięcia dojrzałości jest prawie wyjątkowem zjawiskiem; jestem jednak daleki od zaprzeczania doniosłości pomiarom, dokonywanym nad tym samym osobnikiem, jeżeli tylko można je wykonać z należytą ścisłością”.

Mając na względzie doniosłość tej ostatniej metody, lekarz poznański, Landsberger, wykonywał corocznie w ciągu lat 1880—1886 pomiary znacznej liczby uczniów szkół poznańskich różnych stanów i narodowości. Najważniejszym jest to, że pomiary swoje wykonywał on stale w jednej porze roku (między 5 — 15 Maja) i dnia, w tej samej szkolnej sali, zapomocą tych samych przyrządów i nad tymi samymi osobnikami (chłopcy od 6 — 13 lat). Wyniki jego badań są następujące:

Różnice plemienne między Niemcami i Polakami co do długości ciała i szybkości wzrostu dzieci nie ujawniły się prawie wcale, zato bardzo wyraźnie uwidoczniły się czynniki społecznej natury. Godnem uwagi jest, że dzieci klas majątniejszych przechodzą do szkoły silniejsze i większe, lecz, pomimo dostarczania im w dalszym ciągu lepszego pożywienia, wzrost ich w ciągu pierwszego roku szkolnego nie jest bynajmniej szybszym. Fakt ten zgadza się w zupełności z jeszcze dawniej zrobionem odkryciem, z którego wynika, jak wielkie znaczenie dla lepszego rozwoju ciała posiada troskliwe i staranne dostarczanie pokarmów w okresie najwcześniejszego dzieciństwa.

Następująca tablica, którą zawdzięczamy obszernym badaniom Russowa, wskazuje to wyraźniej. Dzieci, karmione w stanie niemowlęcym piersią matki lub mamki są w niej oznaczone przez A, a sztucznie karmione przez B. Przy końcu

Roku	Dzieci	Ważyły przeciętnie	Miały wysokości
Pierwszego	A	9,9 kg	73 cm
	B	7,4 "	66 "
Drugiego	A	11,1 "	83 "
	B	8,6 "	75 "
Trzeciego	A	12,6 "	89 "
	B	10,5 "	83 "
Czwartego	A	14,2 "	93 "
	B	12,0 "	87 "
Piątego	A	15,3 "	100 "
	B	13,4 "	98 "
Szóstego	A	17,0 "	106 "
	B	15,7 "	102 "
Siódmego	A	18,2 "	110 "
	B	15,9 "	105 "
Ósmego	A	20,7 "	116 "
	B	18,3 "	113 "

Landsberger stwierdził między innymi następujące godne uwagi objawy wzrostu: ramię i przedramię przez czas wzrostu zachowują wzajemnie swój pierwotny stosunek; obwód piersi już w wieku szkolnym sięga prawie  $\frac{1}{2}$  wysokości ciała (jak to powinno być u popisowych). Szerokość piersi rośnie prędkiej niż szerokość pleców, co jest bardzo przydatnem dla rozwoju klatki piersiowej; przyrost długości ciała zawdzięczamy głównie wzrostowi jego dolnej części, mianowicie nóg, a w szczególności uda. Czaszka rośnie zupełnie niezależnie od innych części ciała, według własnych praw. Godnem jest uwagi, że o ile wzrost czaszki w okresie szkolnym odznacza się powolnością, o tyle uderzająco szybkim jest rozwój twarzy.

(dok. nast.).

B. D.

## DRGANIA ELEKTRYCZNE I DRGANIA ŚWIETLNE.

Pomimo olbrzymiego rozrostu nauki o elektryczności, pomimo obszernego zasobu faktów, jakie nagromadziła i których całe działy zostały teoretycznie ujęte i matematycznie opracowane, przyznać jeszcze musimy, że nie wiemy, co to jest elektryczność. Badania wszakże lat ostatnich przynoszą wskazówki, że zagadka ta nie jest niedostępną i że zdoła ona osiągnąć rozwiązanie podobne, jakie uwieńczyło poszukiwanie nad istotą światła i ciepła.

Rok bieżący mianowicie — wyrzekł prof. G. F. Fitzgerald, otwierając posiedzenia sekcji fizycznej tegorocznego zjazdu Stowarzyszenia brytańskiego (British Association) w Bath, — pamiętny będzie w dziejach fizyki rozstrzygnięciem zasadniczego pytania, czy zjawiska elektromagnetyczne zachodzą przez bezpośrednie działanie z odległości, czy też polegają na udziale przenoszącego je środka. Stanowcze to oświadczenie uczonego angielskiego tyczy się badań Hertza, ogłaszanych przez autora w sprawozdaniach berlińskiej akademii nauk, a które wypadły na korzyść drugiego poglądu, że mianowicie roszczenie się działań elektromagnetycznych odbywa się za pośrednictwem pewnego środka. P. Hertz prowadzi ciekawe swe doświadczenia od lat kilku, według rozległego planu, układ ich wszakże jest zbyt zawiły, aby się dały treściwie przedstawić. Bliższy ich więc opis postaramy się podać w przyszłości, tymczasem zaś poprzestaniemy na wskazaniu ogólnego ich znaczenia, według przytoczonej mowy prof. Fitzgeralda.

Gdy dla wyjaśnienia najprostszych objawów elektrycznych podajemy, że elektryczność posiada własność przyciągania z odległości, jesteśmy na stanowisku dawnych fizyków, którzy, aby wyjaśnić podnoszenie się wody w pompie, twierdzili, że przyroda obawia się próżni. Znaczy to wszakże tylko, że znamy fakt, ale nie posiadamy jego wyjaśnienia. W dziejach nauki następczo

się wiele podobnych pytań, dopóki nie zostały na drodze doświadczalnej rozstrzygnięte. Najważniejsze z tych kwestyj dotyczyły się sporu między emisyjną a udulacyjną teorią światła, oraz między ciepłową czyli materyjalną a kinetyczną teorią ciepła. Klasyczne doświadczenia, które rozstrzygnęły na korzyść undulacyjnej teorii światła i kinetycznej teorii ciepła, są to najważniejsze doświadczenia, jakie kiedykolwiek zostały wykonane. Skoro dostrzeżono, że ciepło ginie, gdy praca występuje i nawzajem, upaść musiała hipoteza ciepłika, jako substancji nieważkiej; skoro dostrzeżono, że światło roschodzi się wolniej w środku gęstym aniżeli rzadkim, pojęcia o istocie światła uległy przeobrażeniu. Wprawdzie, doświadczenia Rumforda i Davego nad ciepłem, oraz Younga i Fresnela nad światłem, rozstrzygnęły kwestyje te daleko wcześniej, zanim błędne poglądy stanowczo zostały wyrugowane; teraz jednak spodziewać się wolno, że nauka nie będzie tak opieszalała w przyjęciu rezultatów doświadczenia tycaącego się elektromagnetyzmu, jak była względem światła i ciepła i że żaden nowy Carnot nie będzie tu potrzebował rozwijać należytych tłumaczeń na podstawie błędnej hipotezy.

Zobaczmy wreszcie, w jaki sposób kwestyja ta rozwiązana została, odwołując się do przykładu, który nam rzecz tę jaśniejszą uczyni. W języku potocznym mówimy, że balony lub powietrze ogrzane wznoszą się w górę dlatego, że są lekkie. W czasach dawnych wyrażenie to było jaśniejszem, mówiono bowiem, że ciała te posiadają własność, zwaną lekkością: „lekkość“ przeciwna była „ciężkością“. Ciężkość sprawiała, że rzeczy dążyły ku dołowi, lekkość wywoływała dążenie ich ku górze, — był to rodzaj działania z odległości. Obecnie, gdy ciężkość i lekkość przypisano jednakiemu działaniu ziemi, podnoszenie się balonów, powietrza ogrzanego lub płomieni tłumaczy się przez wpływ powietrza. Wszyscy wiedzieli, że powietrze istnieje, nikt jednak nie przypuszczał, że jemu to należy przypisać wznoszenie się płomieni w górę; dziś rozumiemy, że wzbijanie się balonów zależy od różnicy ciśnienia w różnych warstwach atmosfery.

W podobny sposób wiedzieliśmy dawno, że eter jestto środek wszystko przenikający, zajmujący wszelkie miejsce w przestrzeni. Istnienie jego jest koniecznym następstwem undulacyjnej teorii światła. Słyszymy nieraz pytanie, do czego się wam eter przydaje? Odpowiedzieć na to można pytaniem, dlaczego otrzymujemy światło w osiem minut dopiero po wysłaniu go przez słońce? Okoliczność ta tłumaczy, dlaczego eter jest konieczny; gdyby światło nie potrzebowało czasu dla przejścia drogi od słońca, nie potrzebowalibyśmy też eteru. W podobnym przypadku jesteśmy i względem działań elektromagnetycznych. Istniały dwie hipotezy co do przyczyny tych objawów: jedna przypisywała przyciągania elektryczne temu, że to co nazywamy elektrycznością, posiada własność działania na odległość; druga tłumaczyła je przez wstrząśnienie, wywierane za pośrednictwem eteru, poniekąd na wzór tego, jak powietrze popycha balon w górę. Rozstrzygnęły to doświadczenia Hertza, przekonał się on bowiem niewątpliwie, że fale elektromagnetyczne okazują objawy interferencyi, jak fale światła i że działania elektromagnetyczne roschodzą się w powietrzu z szybkością światła.

Przy pomocy pięknie pomyślanego urządzenia otrzymał Hertz prądy przerywane, tak niewypowiedzianie szybko po sobie następujące, że długość ich fal wynosiła około dwu metrów. Aby szybkość tę drgań elektrycznych pojąć, przypomnijmy sobie, że ruch falowy posuwa się o jedną falę w tym samym czasie, gdy jedno drgnięcie się kończy. Fale elektromagnetyczne roschodzą się, jak powiedzieliśmy, z szybkością światła, zatem z szybkością około trzystu tysięcy kilometrów na sekundę; gdyby więc drgań na sekundę dokonywało się trzysta tysięcy, fala każda miałaby kilometr długości. Skoro zaś fale były około pięciuset razy krótsze, szybkość drgań musiała być w tymże stosunku wyższą, przeszło sto milionów na sekundę. W jaki zaś sposób zdołał eksperymentator wykryć drgania te i ich interferencyjną? Nie mógł ich widzieć, były bowiem do tego o wiele zbyt powolne; musiałyby się dokonywać milion razy prędzej, aby się stały widzialnymi. Nie mógł też ich słyszeć, by-

ły bowiem zbyt szybkie; musiałyby być milion razy powolniejsze, aby się usłyszeć dały. Użył więc do tego celu zasady rezonansu czyli współdzwięczności, wywołując przez indukcją prądy w innym przewodniku. Drugiemu temu przewodnikowi nadał wymiary takie, że peryjod drgań jego dla prądów elektrycznych był takiż sam, jak w przyrządzie, który wytwarzał prądy pierwotne, przy tak bowiem dobranych wymiarach ruchy w drugim przewodniku wypadają najsilniej. Prądy powstające przez indukcją w przewodniku drugim zdradzały swą obecność iskrami, które przeskakiwały przez drobną przerwę, w przewodniku tym pozostawioną.

Przy takim urządzeniu, którego szczegółły zresztą są dosyć skomplikowane, mógł Hertz uchwycić objawy interferencyi, zachodzące między falami padającymi na ścianę, a falami od niej odbitymi. Wibrator swój, wytwarzający prądy przerywane, umieścił w pewnej odległości od ściany, tak, że odległość ta wyrównywała kilku długościom fali, przewodnik zaś drugi, w którym prądy miały być wzbudzone umieścił między tem wibratorem a ścianą; otóż na tej przestrzeni dostrzegł, że w kilku punktach ledwie że się ukazywały słabe iskry w przerwie pozostawionej w drugim przewodniku, gdy w punktach innych, w odległościach znaczniejszych od generatora, występowały znowu silnie; zanikania zaś te iskry zachodziły w regularnem następstwie, w jednakich odstępach między generatorem a ścianą. Tak więc, jak badania Younga i Fresnela nad krzyżowaniem światła uzasadniają teorią undulacyjną w optyce, tak też doświadczenie Hertza potwierdza teorią drgań eteru w elektromagnetyzmie. Jestto więc rezultat świetny, dowodzący, że działania elektromagnetyczne zależą od środka przenikającego wszelką znaną przestrzeń i że to jest tenże sam środek, który przenosi objawy światła.

Pogląd ten, który w doświadczeniach Hertza zyskał poparcie, tak silnie zaakcentowane w przemówieniu prof. Fitzgeralda, zbliża i indentyfikuje drgania elektryczne i świetlne. Podobne pomysły rozwija prof. Oliver J. Lodge w szeregu artykułów, zamieszczanych obecnie w angielskiej „Natu-

re”; jeden z ustępów nieskończonj dotąd tej pracy obejmuje ciekawe uwagi nad światłem, mianowicie co do sposobów sztucznego oświetlania, a że zostają one poniekąd w związku z wyżej rozwiniętymi poglądami na istotę objawów elektrycznych, podajemy je tu w dosłownem tłumaczeniu.

Obecny nasz system otrzymywania światła sztucznego zarówno jest marnotrawny, jak i nieskuteczny. Potrzeba nam wywołać jedynie drgania dokonywające się w granicach od czterech do siedmiu tryljonów na sekundę; inne są zgoła bezużyteczne, drgania bowiem szybsze lub wolniejsze nie wywierają na siatkówkę naszą żadnego działania; nie umiemy wszakże dotąd wytwarzać drgań oznaczonej częstości.

Umiemy wywołać drgania oznaczone między 100 a 2000 na sekundę; innymi słowy, umiemy wzbudzać ton oznaczonej wysokości i umiemy utrzymywać w sposób ciągły cały szereg takich tonów zapomocą fujarek lub urządzeń klawiszowych. Możemy także — jakkolwiek rzecz to jest mniej znana — wzbudzić chwilowo oznaczone drgania eteru, ale nie wiemy dotąd, jak ruch ten utrzymać w sposób ciągły. Aby zyskać drgania o okresach najkrótszych, musimy zaatakować atomy. Wiemy, jak atomy wprawić w drgania, — rezultat ten otrzymać możemy ogrzewając daną substancją. Gdybyśmy mogli działać na każdy atom z osobna, niedziałając na inne, otrzymalibyśmy zapewne pewien rodzaj drgań dobrze określony. Rezultat taki byłby możliwy, nie jest wszakże pożądany, atomy bowiem, nawet odosobnione, mają mnóstwo właściwych sobie rodzajów drgań, z których mała tylko liczba byłaby dla nas użyteczna, a nie wiemy nadto jeszcze, jak pobudzić jedne z tych drgań, niewzbudzając innych.

Rzeczywiście też nie atakujemy atomów oddzielnych, ale działamy na nie w zbitj ich masie, a rodzaje ich wibracyj występują wtedy niejako w ilości nieskończonj.

Bierzemy pewną ilość materji, dajmy, włókienko węglowe lampy żarzącej lub bryłkę wapienną lampy tlenowodornj, a podnosząc stopniowo ich temperaturę, nadajemy atomom ich rodzaje drgań coraz szybsze.

Nie przeobrażamy drgań powolnych w drgania szybkie, ale dokładamy drgania

szybsze do wolniejszych aż do punktu, gdy oddziaływają na naszą siatkówkę i wtedy jesteśmy zadowoleni. Poznajemy wszakże łatwo, jak postępowanie to jest empiryczne i marnotrawne. Potrzeba nam niezbyt rozległej skali drgań szybkich, a nie umiemy dokonać tego lepiej, jak wytwarzając cały szereg drgań od samego początku. Jestto tak, jakbyśmy, chcąc wprawić w drganie wysoką oktawę organów, byli zmuszani do naciskania wszystkich kluczy i wszystkich pedałów, wywiązując w ten sposób cały uragan dźwięków.

Przytoczone tu przykłady są to najbardziej udoskonalone metody otrzymywania światła sztucznego, niezużytkowane bowiem przez nie drgania są tylko nieużyteczne, ale nie są szkodliwe. Metody dawne są daleko gorsze, polegają bowiem na zużytkowaniu palenia jakiejkolwiek substancji. Postępowanie takie pozwala otrzymywać potężne promieniowanie, drgania wszakże użyteczne, te zatem, które pozwalają nam widzieć, stanowią tylko nieznaczny prawie ułamek wszystkich drgań, przez palenie powodowanych.

Każdemu wiadomo, że palenie jest zarówno nieprzyjemnym jak i mało higienicznym sposobem wytwarzania światła; niewielu jednak tylko zdaje sobie sprawę, że i wszystkie inne dotąd używane metody są w tymże samym przypadku i, że metoda tak mało zadawalająca i tak mało ekonomiczna, jak rozżarzanie węgla w lampie elektrycznej, przeżyje niewiele nad kilka dziesięcioleci, stulecie jedno conajwyżej.

Spójrzmy na piece i na kotły wielkiej maszyny parowej, wprawiającej w ruch grupę maszyn elektrodynamicznych i oceńmy wydatkowaną ilość energii; spójrzmy następnie na rozżarzone włókienka lamp, zasilanych przez te maszyny dynamoelektryczne i spróbujmy ocenić część wytworzonej energii promienistej, istotnie dla oka użyteczną. Będziemy ją mogli porównać do słabego tonu w całej orkiestrze.

Nie będzie to zawiele, jeżeli powiemy, że chłopiec obracający korbę, gdyby energija, jaką wydatkuje, dobrze była skierowana i zużytkowana, mógłby wywołać tyleż światła skutecznego, co wszystek ten zbiór mechanizmów i cały ten nakład paliwa.

Mogłoby się wydawać, że jest coś przeciwnego prawom natury w tej nadziei, że będziemy mogli wytwarzać i zużytkowywać pewne promieniowania bez innych; ale lord Rayleigh w krótkiej nocie, przedstawionej Stowarzyszeniu Brytańskiemu na zgromadzeniu w Yorku w r. 1881 wykazał, że tak nie jest, mamy więc odtąd prawo usiłowania dopięcia tego celu. Nie wiemy jeszcze, jak będziemy mogli wytwarzać i zużytkowywać pewne promieniowania, ale jestto jedna z najważniejszych rzeczy, których powinniśmy się nauczyć.

Ktokolwiek widział robaczka świętojańskiego, był zapewne uderzony tym faktem, że światło jego otrzymuje się tak łatwo ani przez zwykłe palenie, ani przez maszynę parową wprawiającą w ruch maszynę dynamoelektryczną. Objawy fosforescencji marnują niewiele energii przez promieniowanie; promienie zdolne do oddziaływania na siatkówkę wysyłane są bezpośrednio, a dla wywołania ich potrzeba nadzwyczaj tylko drobnej ilości energii.

Promienie słoneczne, coprawda, obejmują wszelkie rodzaje drgań, ale one oprócz oświetlania przedmiotów, mają do spełnienia niesłychanie wiele innych jeszcze czynności, a wszystka energija słoneczna jest użyteczna. Przy oświetlaniu sztucznym żądamy li tylko światła i nic innego; gdy nam potrzeba ciepła, lepiej otrzymać je oddzielnie przez palenie.

Skoro poznamy dokładnie, że światło jest jedynie drganiem elektrycznym, powinniśmy natychmiast zająć się poszukiwaniem sposobu, pozwalającego wzbudzać i utrzymywać drganie elektryczne dostatecznej szybkości. Gdy rezultat ten zostanie osiągnięty, zadanie oświetlania sztucznego będzie rozwiązane.

Krótki ten ustęp obszerniej pracy prof. Lodge, wskazuje niewątpliwie nowe drogi badań i poszukiwań; opiera się on, jak widzimy, na analogii drgań elektrycznych i świetlnych i tylko na tej zasadzie może być zrozumianym. Dlatego też poprzedziliśmy go objaśnieniami zaczerpniętymi z wykładu prof. Fitzgeralda, gdzie analogija ta tak dobitnie i stanowczo na podstawie doświadczeń Hertza wykazaną została.

T. R.

# PASORZYTNA GLISTA BURACZANA

(NEMATODA)

*Heterodera Schachtii* A. S.

(Ciąg dalszy).

## II.

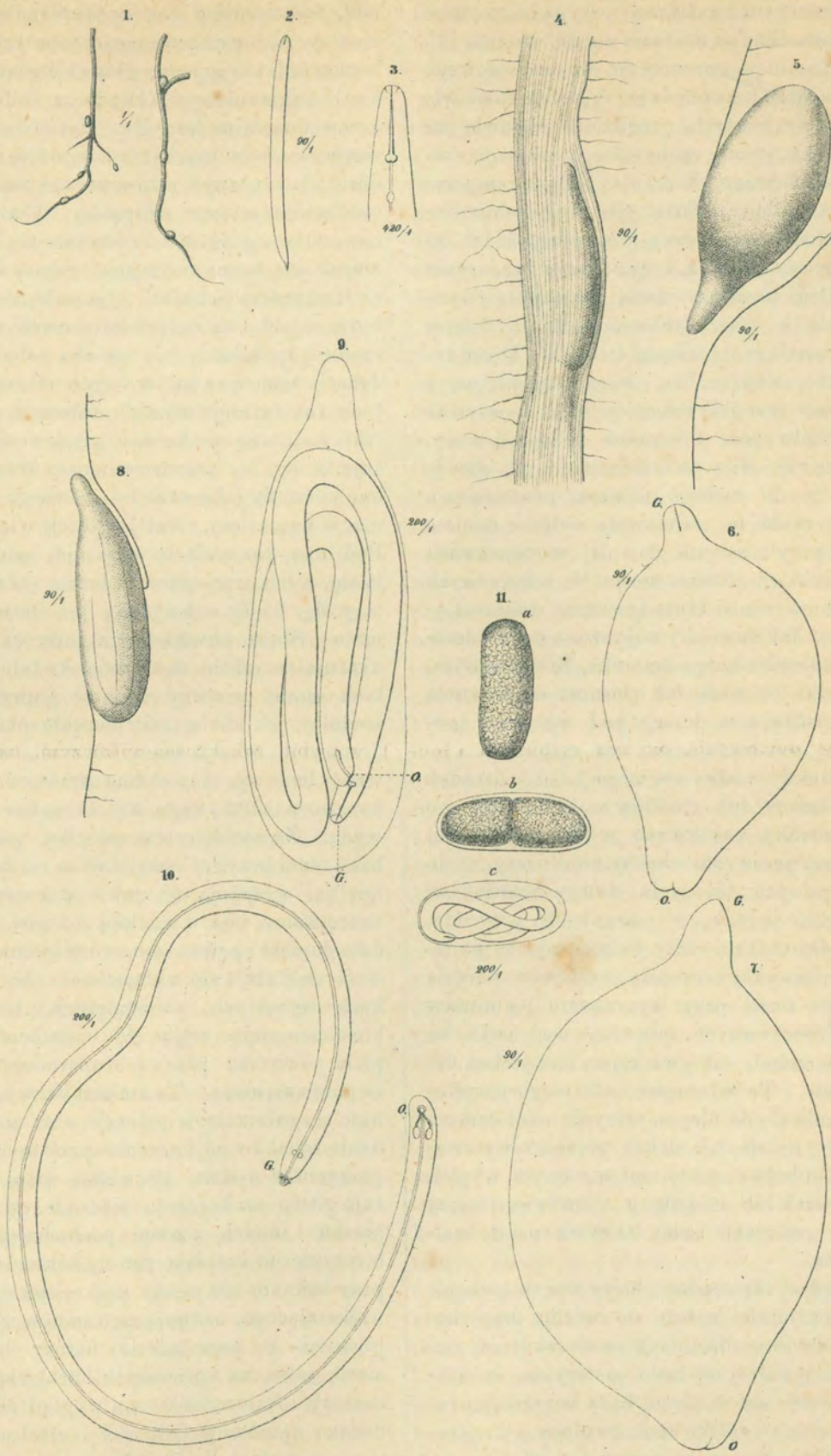
Glisty okrągłe czyli nematody przedstawiają dużą grupę naturalną ustrojów zwierzęcych, mieszczącą się w dziale robaków (Vermes), bardzo licznych przedstawicieli w przyrodzie mających. Rospowszechnienie glist tych jest znacznie większem niż napozór niejednemu wydawałoby się mogło. Część rodzin, składających wielki szereg glist okrągłych, ma wybitnych przedstawicieli wśród pasorzytów człowieka, zwierząt ssących, innych kręgowców, owadów i t. d. Oslawiona trychina, askarydy ludzka i zwierząt domowych, oxyuris człowieka i inne gatunki tegoż rodzaju, są to wszystko typowe przykłady pasorzytów, osiedlających się przeważnie w kanale pokarmowym. Inne glisty pasorzytne są podskórne, inne osiedlają się w specjalnych organach ciała, inne wreszcie żyją w części pasorzytnie, w części zaś swobodnie, w wodach, bagnach i t. p. Znaczna bardzo część jednakże z rzędu nematodów żyje przez ciąg całego swego życia swobodnie, w ziemi pól, łąk i lasów, żywiąc się korzonkami, a pewna znów liczba znajduje się takich, które pasorzytnie na danej osiedlając się roślinie, toczą soki jej korzenia lub też wychodzą przy wzroście rośliny nad ziemię, toczą części nadziemne (łodygę, cebulki, tkanki roślin skrytokwiatowych), a niekiedy nawet przy wykształcaniu się zawiązku owocowego, dostają się do wnętrza samego owocu i w ziarnie oczekują wysiewu, zapewniającego pożywienie nowemu potomstwu. Drobnutkie wągorzki z ziemi ornęj, zwinne, cieniutkie robaczki, żyją się wijące i poruszające, są przedstawicielami swobodnie żyjących glist okrągłych. Wągorzek pszeniczny czyli mątwik

pszenicy (*Tylenchus devastatrix* Ritz. Bos) służy za przykład złośliwych niszczycieli ziarna i niewybrednych napastników wszelkich części zielonych rośliny i wogóle organów nadziemnych.

Robaki te są w większej części rozdzielnopłciowe; samice częstsze, większe i wyżej zazwyczaj rozwinięte od samców, znoszą mnóstwo jaj lub rodzą żywe zarodki; ciało glist krągłe, długie, często nitkowate, zwłaszcza u samców; samica często wrzecionowatej lub pękatej formy, wskutek znacznego nagromadzenia jaj. Środek nitki lub wrzeciona zajmuje kanał pokarmowy; otwór gęby na przednim końcu ciała; przeciwległy koniec zazwyczaj wydłużony bywa w ogon różnej długości, charakterystyczny nieraz dla danego rodzaju lub gatunku.

Wszystkie, lepiej dotąd zbadane glisty okrągłe, w ciągu swego życia przechodzą trzy zasadnicze, podstawową ważność mające okresy: okres zarodka, okres larwy i okres zwierzęcia dorosłego. Obyczaje zwierząt są ściśle związane z temi trzema okresami życiowymi: są np. robaki, które wszystkie trzy okresy życia przepędzają w trybie życia pasorzytniczym, bądź w jednym organie i na jednym miejscu (*Oxyuris vermicularis*?) bądź w różnych zwierzętach, w różnych tkankach ich ciała (*Trychina*); są też inne, które przez dwa okresy żyją jako pasorzyty, trzeci okres spędzając w niezależności i swobodzie; a także takie, które w jednym tylko okresie są pasorzytami; niektóre wreszcie formy, jak wyżej nadmieniliśmy, mogą przez całe swe życie zostawać w bezwzględnej, zupełnej swobodzie. Dla okresów życia, o których tu mowa, charakterystycznym jest, że w przejściu z jednego do drugiego zwierzę zrzuca skórę czyli lénieje, a nadto mniej lub bardziej wybitnie zmienia kształt i wygląd ciała. Nematody wogóle mają pewną skłonność do lénienia; istnieją między nimi formy, które skórę po kilkanaście razy w ciągu życia odnawiają; najmniej jednak robaki te przez dwa zasadnicze lénienia przechodzić muszą i jedno z nich odpowiada przejściu zarodka w larwę czyli poczwarkę, która gdy dorosłem, płciowem staje się zwierzęciem, znowu skórę swą zrzucić i na nową zamienić musi. U pasorzytów lénienie to i zmiana





Glista buraczana (*Heterodera Schachtii*).

okresu życia, zazwyczaj przypada po zmianie ośrodka (po dostaniu się do wnętrza lub odwrotnie po opuszczeniu dotychczasowego żywiciela); u swobodnie żyjących form wągorkowych o tych przejściach stanowią pory roku, wiek osobników, a wreszcie warunki fizyczne otoczenia (wilgoć, temperatura). Dla zarodków glist, żyjących w ziemi, charakterystyczną jest własność ich łatwego wysychania i pozornego zamierania na długi przeciąg czasu, z możliwością obudzenia się, zmartwychwstania za pierwszym pojawieniem się wilgoci i ciepła. Przez tygodnie, miesiące, ba, przez lata całe mogą drobne zarodki robaków tych spoczywać bez śladu życia — rzucone do kropli wody, budzą się i wiją po latach wielu jak wtedy, gdy je do suchego miejsca przeniesiono. Zwierzątka te, zajmowały wybitne miejsce wśród przytaczanych dawniej w rozprawach francuskich głównie uczonych, tak zwanych animaux résuscitans (zwierząt wskrzesających). Jak dowiodły najnowsze doświadczenia holenderskiego botanika, Ritzema-Bosa, zarodki te mają też własność omdlewania i zapadania w letarg pod wpływem substancji wydzielających woń wybitną (za dodaniem do wody sera, mięsa i t. d.). Zarodek wysuszony lub omdlały może bez żadnego uszczerbku pozostawać w stanie pozorniej śmierci przez czas choćby najdłuższy, aż do pomyslnych dla życia swego warunków. Wogóle jednak, w warunkach przyrody, zarodki unikają suszy i obdarzone są ku temu niezwykłą łatwością przemieszczania się wgłąb ziemi przy wysychaniu jej warstw powierzchniowych; odwrotna wędrówka, ku powierzchni, odbywa się za nadejściem deszczów. Te własności należytego przystosowania się do niepomysłnych okoliczności w przyrodzie dają dobre pojęcie o wytrwałości robaków, z którymi w naszym wypadku burak lub rzepak, a właściwie stojący poza roślinami temi człowiek ma do walczenia.

Rodzaj *Heterodera*, który nas tu szczegółowo zajmuje, należy do rodziny wągorkowatych (*Anguillulidae*); zamieszkującej ziemię i żywiącej się bądź materjami rozkładającymi się w ziemi, bądź korzeniami roślin. Jest on blisko spokrewnionym z rodzajem *Tylenchus*, do którego należy *T. devastatrix*,

wspomniany już wyżej niemilosierny niszczyiciel ziarna pszennego, młodych kielków cebuli i hijacyntu, główek kwiatowych kardu sukienniczego (*Dipsacus fullonum*), a nawet mechów leśnych. *Heterodera* odznacza się krótkim bardzo ogonem samicy dorosłej i prawie osiowem wskutek tego położeniem otworu odbytnicy. Ciało samców mało się różni od ciała innych, pokrewnych z tą formą rodzajów. Samcy i samice *Heterodera Schachtii* żyją na korzonkach buraczanych i na innych korzeniach; samcy, rzadziej spotykani, nie są oku golemu widoczni; samice za to, w formie mlecznobiałych (na świeżej roślinie) kuleczek, są łatwo widoczne na korzeniu, jak to się okazuje z fig. 1., przedstawiającej dwa drobne korzonki oderwane od głównego korzenia, w naturalnej, mniej więcej, wielkości. Pod lupą, banieczki te wyraźniej odróżniają się, a ich cytrynkowata forma (por. kontury fig. 6 i 7) uchwyconą już łatwo być może. Słabe powiększenia mikroskopowe ukazują wreszcie dokładnie kształt pękających samic; znaczny wymiar poprzecznej średnicy ich ciała, nie pozwala przejrzeć przez ciało robaka, nie widać wcale wewnętrznej budowy, niepodobna wyróżnić nawet kanału pokarmowego ani narządów płciowych. Za naciśnięciem szkiełka, jeśli robaka niem przykryliśmy, lub za rozdarcie igielką, wysypują się, jak to już wyżej zaznaczyliśmy, jaja w wielkiej obfitości. Wówczas dopiero pewne szczegóły budowy wewnętrznej stają się widocznymi. Na burakach wyschłych, zwiędniętych, kuleczki białe ciemnieją, stając się w suchym a ciepłym powietrzu rdzawo-brunatnymi, a następnie czarnymi. Ta zmiana barwy, możliwość rozgniatania w palcach oraz nieodpadanie robaków od korzenia przy myciu lub płókanu w wodzie, pozwalają łatwo odróżnić glisty na korzeniu siedzące od ziarn piasku i innych z ziemi pochodzących zanieczyszczeń, czepiających się korzenia, (o ile przy badaniu nie mamy pod ręką szkła powiększającego, usuwającego stanowczo wątpliwości w przedmiocie natury białych ziarn, jakie na korzonkach buraka spotkać można). Najczęściej, sam wygląd chorego buraka wymownie świadczy o złośliwej naturze okrągłych banieczek, na jego korze-

niach tu i owdzie spotykanych. Buraki, skoro wczesną wiosną napadniętymi zostaną przez pasorzyta, zabierającego im soki pożywe, nie mogą normalnie się rozwijać, zatrzymują się w rozwoju, słabną; mając zatakowane korzenie, służące im do czerpania z ziemi pożywienia, wypuszczają z głównego swego korzenia mnóstwo dodatkowych, cienkich korzonków, mających zastąpić roślinie utracone a raczej zagarnięte przez napastnika korzenie. Korzeń główny buraka, nierosnąc w kierunku osiowym rozwidla się; na splaszczonym, jakgdyby uciętym jego końcu odziemnym tworzy się gwiazda korzeni pobocznych, w różne strony skierowanych, lub też wprost krótki, szeroki korzeń okrywa się cały puchem drobnych korzonków, tworzących brzydkią miotłkę. Na tej miotłce, na omszonych korzonkami korzeniach buraka, glisty znajdują obfite do życia swego podścielisko i tym sposobem, zjawisko, będące następstwem obronnego oddziaływania ustroju roślinnego przeciwko chorobie, staje się znów czynnikiem utrwalającym, rozzszerzającym nieszczęsną zarazę. W ciągu lata glisty wydają kilka pokoleń: te buraki, które napadniętymi zostaną później, wykształcają normalnie swój korzeń, lecz następnie pod wpływem napaści ze strony robaka, wypuszczają znów drobne korzonki, a w takim bocznym omszeniu gnieźdzą się tu i owdzie nowi napastnicy, tak, że na polu zarażonym glistami, trudno na zdrowych nawet burakach nie spotkać białych banieczek, pojedynczo tu i owdzie wśród ziemi i ziarenek piasku w pobocznych korzeniach ukrytych.

Dorosłe i dojrzałe robaki na korzeniu buraczanym spotykać się dają najwcześniej w miesiącu Czerwcu. Samica, brzemienna jajami, znosi obficie jaja, w których — jak to pokazuje fig. 11 lit. c — gotowy, zwinięty w skorupce znajduje się zarodek. Zarodek taki w ziemi, pod działaniem wilgoci, wykluwa się ze swój skorupki, a wtedy ma postać krótkiego wałeczka czy niteczki (fig. 2), z mało wyraźną budową wewnętrzną ciała. Widnieje tylko przy mocniejszych powiększeniach charakterystyczne dla zarodków glist okrągłe zgrubienie i rozszerzenie przelyku (kiszki przedniej), przed-

stawione na fig. 3. Zarodek taki, w sprzyjających warunkach ciepła i wilgoci, obdarzony jest żywym ruchem, odbywa, zależnie od warunków jakie znajduje, dość znaczne wędrówki w ziemi, dążąc za wilgocią z jednej, za pożywieniem z drugiej strony. Szuka on młodych, o ile się da najmłodszych, korzonków roślinnych, a gdy te znajduje, przebija przednim końcem swego wąskiego ciała młodą tkankę rośliny, wsuwa się energicznie naprzód, wgląd korzonka i tam się osiedla, poczynając żywot pasorzytniczy. Wkrótce zarodek, unieruchomiwszy się w korzonku rośliny, zrzuca tam swą skórę i staje się poczwarką, której ciało rośnie prawie wyłącznie wszczepione. Grubejaca wówczas larwa wydyma ściankę zewnętrzną korzonka, który w tem miejscu odpowiednio wypukła się, grubieje, jak to wskazuje fig. 4, przedstawiająca larwę w początkowym okresie, osiedloną w korzonku rzepaku letniego. Forma ciała larwy coraz bardziej traci wysmukłość form zarodka; po jakimś czasie ciało staje się podobnym do śliwki, z niewielkim ogonkiem, wreszcie przybiera postać gruszkowatą. Wówczas poczwarka poczyną się zwolna poruszać, przebija znów w odwrotnym kierunku nabłonek korzonka rośliny i wysuwa naprzód część, potem całość swego pękatego już wtedy ciała nazewnątrz. Różnicę kształtów przedstawia wtedy larwa żeńska (fig. 5) od męskiej (fig. 8), podłużnie zazwyczaj sfałdowanej. Lenienie ostateczne larwy przy przejściu do stanu zwierzęcia dorosłego odbywa się nazewnątrz: u poczwarki męskiej następuje w ten sposób, że ciało samca wraz ze skórą tegoż wytwarza się w zupełności wewnątrz dawniej skóry poczwarczej (fig. 9); szczegółów lenienia poczwarek żeńskich Kühn nie podaje. Samica (dorosła) spędza nieruchomie życie swe na tem miejscu, gdzie poczwarka przez korzeń się przebiła i gdzie nastąpiła przemiana larwy na zwierzę dorosłe. Zewnętrznym swym zarysem (konturem) samica niezbyt się od larwy wykształconej oddala. Stosunek figur na tablicy, oznaczonych liczbami 2 (zarodek), 4, 5 (larwa), 6 i 7 (samica), rysowanych przy jednakowym powiększeniu, wykazuje wzrost robaka płci żeńskiej w całym życiowym przebiegu. Sa

miec, przedstawiony na fig. 10, znacznie bardziej jest powiększonym. Wzrost samicy odbywa się prędko, niebawem następuje jej zapłodnienie; samica zaczyna nosić jaja, z tych zaraz powstają zarodki, te szukają sobie młodych korzonków i t. d., nowe powstaje pokolenie, podobne do poprzedniego. Cały bieg rozwoju od zniesionego jaja do samicy, znów jaja znoszącej, odbywa się tak szybko, że — jak wspomnieliśmy — przez czas lata kilka po sobie następujących zjawiać się może pokoleń. Zarodki są wytrzymałe i obdarzone zdolnością wędrowania; poczwarki w młodej roślince od złych wpływów zabezpieczone; zwierzęta dorosłe mają pokarm gotowy, gdyż poczynają i kończą swe istnienie już na ciele rośliny, przeznaczonej na ofiarę. Widzimy, jak trudne znajduje warunki człowiek, chcąc walczyć z tym, doskonale przystosowanym, w ziemi ukrytym wrogiem. Gdy do tego dodamy, że z liczby badanych roślin ogromna ich ilość może ulegać napaści zarodków Heterodery, że więc trudno je skazać na zagładę przez ogłodzenie; gdy zważymy, że zarodek równie dobrze późną jesienią przeniknie do korzonków zasianej oziminy jak przetrzymuje w głębi ziemi, aby z wiosną rzucić się na młodą jarzynę, — niepokój nas ogarnia na myśl o walce z tym wrogiem i wątpić bylibyśmy skłonni, czy uczony botanik, który zbadał własności tego niebezpiecznego pasorzyta, mógł wyszukać sposób pozbycia go się z roli, co stanowiło cel praktyczny zadania, jakie mu postawiono. — Myśl ludzka zwyciężyła jednak tym razem i prof. Kühn, po krótkich stosunkowo doświadczeniach i próbach, zdołał wskazać metodę niszczenia groźnej glisty buraczanej.

(dok. nast.)

J. Natanson.

## GENEZA

### I PRZEOBRAŻENIA SKAŁ KRYSZALICZNYCH.

Wykład wstępny.

(Dokończenie).

Taką jest geneza wszystkich skał wulkanicznych. Istnieje wszakże w przyrodzie

znaczna liczba skał pochodzenia niezaprzeżenie ogniowego, które wszelako od współczesnych utworów wulkanicznych różnią się odmiennym nieco składem chemicznym i mineralogicznym. Zowiemy je skałami wybuchowymi starszemi czyli plutonicznemi, pochodzą bowiem wszystkie z dawniejszych epok geologicznych. Ogniwa pośrednie przedstawiają skały wybuchowe epoki kredowej — teschenity, pikryty, granity Banatu i Kordylijerów, bazalty i trachity Krymu i inne, od niedawna w literaturze znane.

Pomiędzy skałami plutonicznemi mamy przedstawicieli zarówno Bunsenowskiej serji trachitowej jak piroksenowej, skały o złożeniu ziarnistym, porfirowem i szklistem. Jednem słowem, analogija ze skałami wulkanicznemi zupełna, dochodząca niekiedy nawet do absolutnej tożsamości składu chemicznego.

A jednak jest w nich coś bijącego odrazu w oczy, coś napozór nieujętego, ogólny habitus, wygląd od skał współczesnych odmienny. Przyczynę tych różnic, — jak wykazały zwłaszcza badania mikroskopowe, bardzo głęboko sięgających, — rozmaicie tłumaczono. Pomijając przeróżne w tym względzie teoryje, historyczne już dzisiaj tylko znaczenie mające, przejdę do przedstawienia tych przyczyn w świetle badań najnowszych na tem polu.

Jak wyglądały skały plutoniczne wkrótce po zastygnięciu swoim — nie wiemy, wszystko atoli przypuszczać każe, że nie różniły się one od law i skał wybuchowych współczesnych, dziś jednak mamy przed oczyma nie skały pierwotne, lecz produkt wszechpotężnego działania na nie wody atmosferycznej i powietrza.

Rozbiór chemiczny i mikroskopowy wykazuje w skałach plutonicznych obecność minerałów, powstałych drogą wodną, nieznaną w świeżych skałach wybuchowych, jak epidotu, chlorytu, aktynolitu, białej miki, uralitu, zeolitów i t. d., lub też otrzymanych drogą przenikania gazów fluorowych przez substancyjną skały, jak turmalinu, granatu, kasyterytu, topazu, apatyty. Analiza chemiczna wykazuje zawsze znaczny procent wody w skałach pozornie zupełnie świeżych, a jak potężnym czynnikiem me-

tamorfizującym jest woda przez skałę absorbowana, wykazały doświadczenia Bischofa, Lemberga i Daubrègo. Sprawdza się stare przysłowie o kropki kamień przebijająca: woda chemicznie czysta jest w stanie rozpuścić nawet nierospuszczalny w silnych kwasach kryształ górski; woda deszczowa i źródłana, zawierająca w roscieńczeniu przeróżne odczynniki chemiczne, zwłaszcza dwutlenek węgla, w ciągu wieków przeobraża krzemiany bezwodne w wodniste i naodwrot, rospuszcza minerały drogą ogniową powstałe i osadza je w innym miejscu w odmiennej postaci krystalicznej. Ogniową drogą powstały ortoklaz granitu dostarcza materiału do pięknych kryształów adularu drogą wodną się tworzących. Krzemionka wylugowana ze szklatego tła porfirów lub z przeobrażonych w inne krzemiany feldspatów i amfibolów osiada z wody w postaci kryształu górskiego, ametystu, opalu i chaledonu. Kryształy augitu przeobrażają się w amfibol włóknisty, leucyt w analcym, feldspaty w epidot, glinę porcelanową, zeolity i kalcyt.

W skład skał plutonicznych wchodzi też same co i w skałach wulkanicznych minerały, przeróżne feldspaty, augit, amfibol, mika, kwarc, nefelin, szkło, a jednak po bliższym ich zbadaniu dostrzeżemy i w nich również znaczne różnice. Minerale te w skałach starszych przedstawiają daleko więcej podobieństwa do składników metamorficznych gnejsów i łupków krystalicznych aniżeli do minerałów wulkanicznego pochodzenia. Okoliczność ta rzuca światło na genezę skał plutonicznych. Ponieważ wszystkie minerały tego rodzaju zarówno drogą ogniową jak wodną utworzyć się mogą; ponieważ, jak uczy nas badanie łupków krystalicznych i gnejsów, pod wpływem czynników przeobrażających z ilów i glin, powstałych ze zwiertzenia krzemianów, też same krzemiany znowu się odtwarzają: skały plutoniczne przeto w swym stanie obecnym przedstawiają się nam jako rezultat wiekowych zmian, którym skały niegdyś wulkaniczne pod wpływem wody, powietrza, ciśnienia i gorąca wewnętrznego ziemi uległy. Minerale w nich znajdowane, pomijając nawet te z ich liczby, które za niewątpliwą produkt zwiertzenia uważać na-

leży, w znacznej części przynajmniej nie przedstawiają się nam w swjej postaci pierwotnej, o której przypuszczać tylko możemy, że się od składników law nowoczesnych bardzo mało lub wcale nie różniła.

Krótko mówiąc, jeżeli skały wulkaniczne przedstawiają nam stężoną w rozmaitych stadyjach indywidualizacji magmę, skały plutoniczne są mniej lub więcej przeobrażonym produktem rozkładu magmy przez czynniki atmosferyczne.

Ponieważ, jak nadmienilem wyżej, jedna i taż sama lawa może zastygnąć w rozmaitych stadyjach krystalizacyjnych, wytwarzając w jednym strumieniu okazy zarówno szkliste, jak porfirowe i ziarniste, przy pomocy odpowiednio wybranych próbek możemy pod mikroskopem rozpoznać cały przebieg indywidualizacji minerałów z lawy, cały, że się tak wyrażę, embryjologiczny rozwój krzemianów. Przypatrzmy się bliżej tym zjawiskom.

Pośród szklistej masy obsydyanu lub smołowca pojawiają się przedewszystkiem drobne, bezbarwne kuleczki czyli globulity, równie drobne pałeczkowate longulity i belonity, wreszcie czarne punkciki i ciemne, dziwacznie pokręcone włoskowate niteczki czyli trychity. Są to pierwsze, niezależne zresztą od porfirowo wydzielonych minerałów, zawiązki późniejszych kryształów.

Globulity łączą się w grupy, przypominające swemi kształtami kolonije bakterij w żelatynie: raz układają się w różańcowate szeregi czyli margaryty, to znów w kuliste skupienia nieprawidłowe czyli globosferity. W tych ostatnich stopniowo dostrzegamy dalszą indywidualizację: pierwotne kuleczki czyli globulity układają się w promieniste szeregi, pomiędzy nimi dostrzegamy czasami belonity, trychity i czarne ziarnka żelaziaka magnetycznego. Całość indywidualizuje się bardzo wyraźnie w postaci ostro od pozostałej masy szklistej oddzielonej kuli czyli sferolitu lub felzofery, w świetle polaryzowanym występującej jaskrawo pośród ciemnego tła jako barwne kółko z ciemnym krzyżem interferencyjnym. Jak wykazały świeżo analizy Lagoria, kuliste te wydzieliny zawierają zawsze więcej krzemionki i sodu od pozostałego tła szklitego,

w którym natomiast powiększa się procent krzemianu potasu.

W dalszym ciągu w pośrodku sferolitu powstaje kryształek feldspatu, który stopniowo pochłania całą substancją sferolitu. Globulity więc i sferolity są embryjonalnymi postaciami feldspatu.

Z belonitów, longulitów, trychitów etc., objętych ogólną nazwą mikrolitów, powstają inne minerały — augit, amfibol, żelaziak magnetyczny etc. Indywidualizacja ich ma jednak inny aniżeli u feldspatów przebieg i daje się określić ogólnie przez tworzenie się t. zw. szkieletów krystalicznych. Najlepszym przykładem tego rodzaju szkieletów są znane każdemu kwiaty lodowe na szybach okien: najdrobniejsze mikrolity danej substancji układają się w skupienia pierzaste, drzewiaste, siatkowate, w których dostrzega się zwykle pewna symetryczność, odpowiadająca symetrii kryształu. Nierzadko wszakże te dendryty pierwotne przedstawiają kombinacją linii krzywych, nieznaną zupełnie w kryształach całkowicie wyrośniętych.

Tak samo, jak w świeżych skalach wulkanicznych przy pomocy mikroskopu możemy zbadać embryjonalny rozwój minerałów, możemy również w zwierzających skalach plutonicznych widzieć szczegółowy przebieg procesów rozkładowych, czyli, używając znowu analogii z naukami biologicznymi — objawy patologiczne, choroby minerałów, których rezultatem bywa ich śmierć, to jest zniszczenie zupełne lub też przeobrażenie czyli pseudomorfoza, w której chorobliwy nowotwór całkowicie minerał pierwotny wypiera, zachowując tylko kształt jego zewnętrzny.

Widzimy tedy, jak pięknie przejrzysta substancja feldspatu pod wpływem wody przenikającej do wnętrza kryształów staje się białą i mętną, przetwarzając się stopniowo w wodny krzemian glinu czyli kaolin; jak dalej po włoskowatych rysach i szparach tegoż feldspatu lub kwarcu wciska się czerwony pyłek tleniku żelaza, odcinający krzemionkę — a pośród jasnej masy kryształu ukazują się jakby wrzody chorobliwe — zielone plamki chlorytu: plamki te rosą, gangrena się rozszerza, aż wreszcie

wszelki ślad pierwotnego kryształu zaginie. Gdzieindziej znowu w głąb zdrowego kryształu wciska się od powierzchni, zapuszczając coraz głębiej pasorzytne korzenie — nowotwór epidotu. Wśród napozór świeżej masy diabazów widzimy nieraz podłużne plamy trawiaszzielone, okolone białą ramką — to miejsca gdzie dawniej były kryształy augitu: dwutlenek węgla przesączających się przez skałę wód deszczowych rozłożył go zupełnie i wodne krzemiany żelaza i magnezu powstały z jego rozkładu; wapno w postaci węglanu okoliło je białą ramką, krzemionki część wylugowana osiadła w pobliżu jako ziarenka opalu lub kwarcu. Zamiast tła szklistego widzimy jakąś ciemną masę złożoną z tlenków żelaza, chlorytu, kalcytu, kwarcu i nieokreślonych ziarenek wodnych krzemianów glinu. W dalszym ciągu skała plutoniczna rozpada się na il lub glinę.

Jeżeli wszakże w ciągu wieków skała tak zwierzała zupełnie, dostanie się pod działanie czynników wulkanicznych, natenczas z niekształtnej masy ilastej odtwarzają się znowu pierwotne kombinacje mineralne — feldspaty, augity, amfibole, kwarc, mika — dając początek łupkom krystalicznym, granitom i gnejsom.

*Dr Józef Siemiradzki.*

## Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie czternaste Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się d. 18 Października 1888 roku, o godzinie 8 wieczorem, w lokalu Towarzystwa, Chmielna Nr 14.

1. Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2. P. Fr. Błoński mówił „o wycieczce botanicznej na Śty Krzyż“, którą uskutečnił (w towarzystwie p. Rogozińskiego) w początkach Września r. b. Wycieczka trwała kilkanaście dni i ograniczała się do zwiedzenia wschodniej części pasma od Ś-go Krzyża na południo-wschód pod Opatów. Po ogólnem scharakteryzowaniu zwiedzanej okolicy pod względem botanicznym, p. Bł. wykazał, jakie rośliny nasionowe udało mu się zebrać, których w Prodrumie prof. Rostafińskiego niema wyszczególnionych. W dalszym ciągu mówił o roślinach zarodnikowych zebranych w ciągu wyciecz-

ki, mianowicie zaś o mchach, wątrobowcach i grzybach. Mchów zebrał p. Bł. około  $\frac{2}{3}$  dotąd znanych krajowych gatunków, a między nimi 6 nowych nabytków dla flory krajowej, wątrobowców zaś zebrał przeszło połowę, bo 35 gatunków, z których dwa poraz pierwszy w kraju znalezione. W końcu przedstawił zebrane w swój wycieczce porosty i grzyby właściwe.

Sprawozdanie swoje p. Bł. uzupełnił starannie zebranymi zielnikami, szczególnie zaś mchów, wątrobowców i porostów.

Na tem posiedzenie ukończonem zostało.

## KRONIKA NAUKOWA.

### MINERALOGIJA.

— **Meteoryt bahijski.** Od bardzo dawnych już czasów w miejscowości Bendego w brazylijskiej prowincyi Bahia, znana była olbrzymia bryła żelaza rodzimego, zbadana i opisana w 1816 roku, pod nazwą żelaza meteorycznego z Bahii. W 1785 jeszcze roku próbowano ją przewieźć w odpowiednie miejsce, ogrom wszakże téj bryły, ważącój, jak się obecnie pokazało, 5361 kilogramów, wszelkie usiłowania ku temu czynił bezskutecznymi. Słynny meteoryt przywiezionym wszelako ostatecznie w całości został w dniu 15 Czerwca r. b. do Rio Janeiro i złożonym w muzeum narodowem. Było to nielatwem do spełnienia zadaniem, wobec konieczności torowania umyślnój drogi z okolicy górzystej, w której ogromna ta bryła spoczywała, przez strumienie i potoki górskie, z których jeden miał 80 metrów szerokości, do najbliższej stacyi drogi żelaznej, odległej na 115 kilometrów. Sprawy téj dokonał inżynier p. Jose Carlos de Carvalho, na żądanie towarzystwa geograficznego w Rio Janeiro; koszty zaś przewozu, wynoszące około 50000 franków, pokrył baron Guachy. Przez porównanie grubości warstwy rdzy, jaka pokrywała meteoryt w 1785 roku i grubości jój obecnej, przypuszczają uczeni, że spadł on mniej więcej przed sześciu wiekami.

K. J.

### GIEOGRAFIJA.

— **Wzrost ludności w Chinach i Japonii.** Chiny bardzo wczesnie rozpoczęły prawidłowe spisywanie swojej ludności. Wiemy naprzykład, że już w roku 800 przed Chr. miał miejsce pierwszy spis ludności, a następnie powtarzały się one w pewnych odstępach czasu. Przytoczymy tu niektóre pe-  
wniejsze spisy:

Około	100 roku	znaleziono	50	milij.
„	754	„	52,9	„
„	1393	„	60,5	„
„	1579	„	60,7	„
„	1645	„	62	„
„	1736	„	125	„
„	1743	„	150,3	„

Około 1762 roku znaleziono 198,2 milij.

„	1783	„	284	„
„	1792	„	307,5	„
„	1812	„	362,4	„
„	1842	„	413	„
„	1882	„	382,1	„
„	1885	„	385,4	„

niekom-  
pletne

Z tabelki powyższej widać, że ludność Chin aż do XVII wieku, to jest do zawojowania Chin przez Mandżurów, trzymała się wciąż w mierze. Dopiero od połowy wieku XVII zaczęła ona wyraźnie wzrastać. Stało się to za panowania cesarzy Kanghsi (1662—1722) i Kien-lung (1736—96) z powodu podniesienia naturalnej produkcji kraju. Wzrastanie to jednakże nie wyda nam się tak wielkiem, gdy zważymy, że podwojenie ludności w Niemczech za dni naszych następuje w 68 lat i gdy porównamy je z gwałtownym wzrostem ludności w Stanach Zjednoczonych.

W Japonii spisywanie ludności również jest dawne. Od 610 roku po Chr. zaczęto tam notować liczbę ludności, a od początku ubiegłego wieku spisy ludności w Japonii prowadzą się nader systematycznie co lat sześć przez zniewolonych do tego urzędników państwowych. Ludność w Japonii wzrastała w następujący sposób:

W r.	610 — 5	milij.	W r.	1804 — 27	milij.
„	736 — 8	„	„	1871 — 32	„
„	1744 — 25	„	„	1876 — 34	„
„	1756 — 26	„	„	1881 — 37	„

Wynika stąd, że ludność w Japonii podwaja się w 427 lat; liczba to mniejsza od téj, którą Adam Smith przyjął za normę zdwajania się dla ludności Europy (najmniej 500 lat). Liczby powyższe wskazują, że ludność Japonii niekiedy szybciej wzrastała, a działo się to zawsze pod wpływem powiewów zzewnątrz, np. najścia buddyzmu i przyjęcia cywilizacji europejskiej. Gęstość zaludnienia Japonii jest bardzo rozmaita, ale wogóle zmniejsza się ona ku północy. Japonija, prócz tego, jest krajem rolniczym, więc gęstość jój ludności zależną jest od gleby; jest też większą w równinach, które nadają się do uprawy ryżu. Gęstość jój również zmniejsza się w kierunku od brzegów ku wnętrzu, w miarę oddalania się od morza, które przy brzegach Japonii obfituje w ryby. (Pet. Mit. VII, 1888). S. St.

— **Indyje wschodnie.** Północne Borneo, które dotychczas zarządzaniem było przez pewne towarzystwo angielskie pod opieką zwierzchnią Wielkiej Brytanii, obecnie ogłosiła Anglija za swój bezpośrednią własność. W ten sam sposób już państwo Sarawak, należące do Brookea, radzy angielskiego, przeszło w posiadanie Anglii. Cała więc północna część Borneo, za wyłączeniem Brunei, stanowi dzidział integralną część angielskiego państwa kolonialnego. (Pet. Mit. H. X, 1888). S. St.

— **Tybet.** Generał Przewalski w dniu 30 Sierpnia wyruszył w nową, piątą już podróż do wng-

trza Azyi i tym razem głównie mając na widoku Tybet. Wobec terażniejszych naprzężonych stosunków panujących między tybetańczykami i anglikami spodziewa się on doznać gościnnego przyjęcia od pierwszych, którzy chcieliby może znaleźć w nim sojusznika przeciwko Anglii. Tym sposobem powodzenie jego wyprawy byłoby zapewnione. Jak i dawniej, towarzyszy podróżnikowi eskorta złożona z 24 konnych żołnierzy i dwu poruczników. (Pet. Mit. X, 1838). S. St.

## ROZMAITOŚCI.

— **Szybkość pociągów w Anglii.** Wiadomo powszechnie, że pociągi kolei żelaznych w Anglii posiadają szybkość większą, aniżeli w jakimkolwiek kraju, niewykluczając Ameryki. Towarzystwo „London and North Western Railway“ zaczęło niedawno wysyłać pociąg pospieszny, który drogą między Londynem a Edyburgiem, wynoszącą 644 km, odbywa w ciągu 8½ godzin. Spółzawodniczące z poprzedniemi inne towarzystwo „Great Northern“ zorganizowało natychmiast pociąg jeszcze szybszy, który powyższą podróż kończy w ciągu 8 godzin, co czyni 80 km na godzinę, zatem przeszło 22 m na sekundę. Inny pociąg tegoż samego towarzystwa odbywa codziennie podróż z Londynu do Grantham, 105¼ mil ang., w ciągu 1 godz. 57 min.

bez zatrzymania, co czyni 54 mil ang. albo 86 km na godzinę. Największą jednak szybkość posiadają pociągi północne, które wyjątkowo przebiegają 60 mil ang. czyli 96 km na godzinę, przeszło 26 m na sekundę. (Révue Scient.) A.

— **Zwierzęta szkodliwe w Indiach wschodnich.** Według urzędowego sprawozdania liczba zgładzonych w ciągu zeszłego roku zwierząt szkodliwych wynosiła: 245 tygrysów, 640 lampartów i panter, 600 wilków, 170 niedźwiedzi i przeszło 31000 węży. Ilość ta wydaje się wszakże bardzo skromna, jeżeli dokładną jest w temże sprawozdaniu liczba ludzi, którzy padli ofiarą zwierząt, a zwłaszcza pomarli wskutek ukąszeń węży,—wynosi ona bowiem 11983. (Révue Scient.) A.

## ODPOWIEDZI REDAKCYI.

W Panu I. S. Z. w Dąbrowie Górniczej. Chętnie przyjmujemy propozycję. Rzecz nadesłaną ogłosimy.

Posiedzenie 15-te Komisji stałej Teorii ogrodnictwa i Nauk przyrodniczych pomocniczych odbędzie się we czwartek dnia 15 Listopada 1888 roku, o godz. 8 wieczorem, w lokalu Towarzystwa Ogrodniczego (Chmielna, 14).

## Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 24 do 30 Października 1888 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilgotn. średnia	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
24	54,2	54,6	55,8	4,8	6,2	6,6	6,6	2,5	90	W, W, WS	0,8	Rano mg. i d. mżył do poł.
25	55,2	55,4	56,2	5,6	11,7	7,6	12,0	4,9	76	W, WS, WS	0,0	Rano mgła
26	58,2	59,0	59,2	4,6	10,8	9,2	10,6	3,9	78	WS, WS, WS	0,0	Rano mgła
27	58,8	58,6	58,5	8,0	13,4	12,0	13,8	6,2	88	WS, W, W	0,0	R. mgła, o 2 pop. d. krótk.
28	58,9	57,6	58,2	11,4	12,7	12,8	13,2	10,8	98	W, W, W	1,4	D. mż. i mg. gęsta z n. do 6 w.
29	56,0	53,6	52,9	10,4	16,0	12,2	16,0	10,1	80	W, W, W	0,1	O 6 w. deszcz krótko padał
30	50,6	50,0	49,8	9,8	11,4	7,6	11,6	7,6	82	W, W, W	3,1	Deszcz w nocy i rano do 10
Średnia	55,8			9,8					85		5,4	

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

TRZEŚĆ. O wzrastaniu dzieci, według prof. dra Gad z Berlina, napisał B. D. — Drgania elektryczne i drgania świetlne, przez T. R. — Pasorczyta glista buraczana (Nematoda) Heterodera Schachtii A. S., przez J. Natansona. — Geneza i przeobrażenia skał krystalicznych, wykład wstępny, dra Józefa Siemiradzkiego. — Towarzystwo Ogrodnicze. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Odpowiedzi Redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.