

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rb. 8, kwartalnie rb. 2.
Z przesyłką pocztową rocznie rb. 10, półr. rb. 5.

PRENUMEROWAĆ MOŻNA:

W Redakcyi „Wszechświata“ i we wszystkich księgarniach w kraju i za granicą.

Redaktor „Wszechświata“ przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: WSPÓLNA № 37. Telefonu 83-14.

GŁODZENIE JAKO CZYNNIK BIOLOGICZNY.

Na pierwszy rzut oka wydaje się paradoksalnem twierdzenie, że głodzenie stanowić może niekiedy czynnik dodatni w życiu ustroju, zwłaszcza zaś ustroju wzrastającego, rozwijającego się, a więc wymagającego, zdawałoby się, obfitego pożywienia. A jednak przypadki takie zachodzą w przyrodzie, a mianowicie wówczas, gdy w organizmie występują procesy inwolucyi czyli zaniku lub uwstecznienia obok procesów rozwoju, jak to napotykamy w różnych przypadkach przeobrażania się zwierząt. Widzimy to np. podczas metamorfozy kijanki w żabę, kiedy ta pierwsza traci ogon, zamiast bardzo długiego, otrzymuje stosunkowo krótki przewód pokarmowy, traci skrzela, które służyły do oddychania w żywiole wodnym, jednym słowem, kiedy liczne części ciała i narządy podlegają w ustroju przeobrażającego się zwierzęcia stopniowej redukcji i resorpcji. W ustroju pewna ilość materji organicznej musi uleść przeróbce, gdy więc nie

wprowadzamy doń pokarmu, wynagradzającego straty, przez ową przemianę materji ponoszone, wówczas ustrój zużywa sam siebie, przyczem zużywa stopniowo naprzód tkanki zapasowe, najmniej do życia potrzebne, a więc tłuszcz, poczem z kolei coraz to inne, a gdy rozpadowi ulegać zaczynają tkanki najważniejsze, do podtrzymania życia niezbędne np. nerwowa, ustrój ginie t. zw. śmiercią głodową. Jasnem jest przeto, że skoro rozwijający się organizm posiada pewne narządy lub tkanki, które uleść muszą zanikowi, inwolucyi, wówczas głodzenie się przyspiesza ów proces inwolucyjny, ustrój zużywa bowiem wtedy szybciej i energiczniej owe zaniknąć mające tkanki i narządy, a tem samem szybciej podąża w kierunku osiągnięcia stanu dorosłego. Energiczniejsza inwolucya prowadzi wówczas do szybszej ewolucyi. W tych przypadkach zatem głód działa podczas rozwoju zwierzęcia jako czynnik dodatni.

D. Barfurth ¹⁾ dowiódł tego doświadczalnie, wykazawszy, że jeżeli w później-

¹⁾ D. Barfurth, Versuche über die Verwandlung der Froschlarven. Arch. f. mikr. Anatomie,

szych okresach przeobrażania się kijanek żabich będziemy te ostatnie głodzili, wówczas nastąpi przyspieszenie całego okresu przeobrażenia. Jak już powiedzieliśmy, w tych późniejszych okresach procesu przeobrażania się kijanek żabich muszą uleść resorpcji skrzela, ponieważ wykształcające się coraz bardziej płuca biorą na siebie wyłącznie sprawę oddechową, długi przewód pokarmowy wszystkich kijanek przechodzi w krótki mięsożernych żab, naskutek czego znaczna część elementów tkanek przewodu pokarmowego ulega również resorpcji. Dalej, skoro kijanka opuszcza wodę, ogon (narząd sterowniczy) ulega zanikowi, a mianowicie resorbuje się za pośrednictwem rozpadu tkanek w nim zawartych, których szczątki zostają pochłonięte, zabsorbowane przez komórki wędrujące, czyli leukocyty (fagocyty), zanoszące te produkty rozpadu do przedogonowej części ciała, która w ten sposób odżywia się niejako kosztem zanikającego ogona. Zarówno też ta część skóry w okolicy jamy skrzelowej, która pokrywa odnóża przednie, ulega częściowej resorpcji, a wskutek tego rozrywa się, odnóża zaś wydobywają się tym sposobem na zewnątrz, umożliwiając żabie wyjście na ląd. Otóż z wyżej wspomnianego prawa fizyologicznego wynika, że wszystkie te resorpcje i procesy inwolucyjne, z którymi najściślej związany jest proces samego przeobrażenia, muszą się szybciej odbywać, gdy zwierzę się głodzi, aniżeli wówczas, gdy pobiera pokarm. Albowiem, jak już powiedzieliśmy, w razie długotrwałego głodu według badań Chossata, Biddera i Schmidta oraz Voita, najmniej potrzebne, a tembardziej zbędne narządy nasamprzód zwykle podlegają rozpadowi, a odebrane im substancje służą, jako środki pokarmowe, dla narządów ważniejszych.

Sama przyroda posługuje się w wielu przypadkach głodem, w celu spowodowania lub przyspieszenia resorpcji pewnych

organów. Pani Marya v. Chauvin, znana z interesującej pracy nad przeobrażeniem wodnego płaza meksykańskiego aksolotla w formę lądową t. zw. amblistomę, wykazała, że wogóle płazy ogoniaste poszczą normalnie podczas przeobrażania się; ten głód naturalny przyspiesza zanik pewnych narządów larwowych (np. skrzeli), co prowadzi do szybszego przeobrażenia. Zarówno też kijanki żaby płowej, według spostrzeżeń Barfurtha, w ostatnich stadiach swojej metamorfozy pobierają mniej pokarmu, niż przedtem.

Zasada głodzenia się, jako bodźca dla procesów destrukcyjnych w organizmie, na większą jeszcze skalę występuje podczas metamorfozy owadów niż w przeobrażeniach płazów. Wiadomo bowiem, że gąsienica spożywa wiele pokarmu i szybko rośnie, nie podlegając jeszcze przeobrażeniu. Lecz na pewien czas przed przepoczwarczeniem wstrzymuje się już od pobierania pokarmu, pości jakby dobrowolnie, a gdy się w poczwarkę zamienia, wówczas przez długi stosunkowo okres czasu nie odżywia się zupełnie; podczas zaś tego peryodu głodzenia się zachodzą w niej bardzo liczne i doniosłe procesy inwolucji, rozpadu, zaniku wielu ważnych organów, co stanowi t. zw. histolizę (rozpuszczanie się tkanek). Ciało tłuszczowe, cała niemal muskulatura gąsienicy, liczne tchawki (tracheae), znaczna część nabłonka skóry, t. zw. hypodermi, wreszcie znaczne części przewodu pokarmowego ulegają wówczas rozpadowi i zanikowi, przyczem komórki wędrujące, fagocyty, mają doniosły udział w tym procesie inwolucji, pochłaniając do plazmy swej szczątki rozpadających się tkanek. W miarę, jak te różne narządy ulegają procesowi inwolucji, wytwarzają się też w poczwarce nowe części ciała i narządy przyszłego owada dorosłego, w znacznej części z t. zw. tarczek owadzych: nowe pokrycie ciała, odnóża, rożki, skrzydła i t. d.

Dalszy przykład dodatniego i korzystnego dla ustroju działania głodu znajdujemy u ryb łososiowatych. A mianowicie ryby łososiowate na krótki czas przed

tarciem oraz podczas okresu tarcia się nie pobierają w ciągu kilku tygodni pokarmu. Otóż znaczenie fizjologiczne tego faktu staje się zupełnie zrozumiałem wobec tego, że i tutaj muszą nastąpić pewne procesy inwolucyjne, ma zaniknąć jakaś tkanka. Okazuje się mianowicie, że u ryb łososiowatych, jak i u niektórych innych nielicznych stosunkowo rodzin ryb kostnoszkieletowych, jajniki nie mają przewodów płciowych, lecz dojrzałe jaja wpadają z jajników wprost do jamy ciała, skąd za pośrednictwem t. zw. otworków brzusznych (pori abdominales) wydostają się nazewnątrz. Otóż w tym celu dosyć grube stosunkowo błony łącznotkankowe, odgraniczające od siebie grupy jaj oraz otaczające cały jajnik zzewnątrz, muszą uleść w jajniku resorpcji; dopiero po resorpcji tych błon jaja się uwalniają. Ta zaś resorpcja tkanek odbywa się tem snadniej i tem energiczniej, że ryba wstrzymuje się od pobierania pokarmu. I tu zatem głód działa korzystnie na przebieg pewnych ważnych czynności biologicznych.

Ta sama wreszcie zasada daje się zastosować do łosia z rzeki Renu, zwanego „Wintersalm“, u którego według badań Mieschera narządy płciowe rozwijają się kosztem tłuszczu i białka, nagromadzonych w ciele ryby podczas okresu tuczenia się na morzu. Jaja tego łosia, będące późną jesienią wielkości ziarn maku, powiększają się w następstwie tak dalece, że osiągają rozmiary grochu okrągłego, przyczem jednocześnie zanika tłuszcz oraz gwałtownie zmniejszają się mięśnie tułowia, a przez cały ten czas, w ciągu 6 do 9 nawet miesięcy, kiedy losoś przebywa w Renie nie pobiera żadnego pokarmu. To samo dotyczy samca, u którego jądra (testes) olbrzymio się rozrastają kosztem zanikających mięśni. Tu więc podczas długotrwałego głodu zachodzą gwałtowne resorpcje w organizmie ryby i odbywa się rozrost elementów płciowych kosztem innych tkanek ciała, głównie tłuszczu i mięśni.

Widzimy zatem, że głód działa jako czynnik, pobudzający pewne zbyteczne lub mniej potrzebne narządy albo tkan-

ki do inwolucji czyli zaniku, niezbędne go dla procesu rozwojowego. Ale wywiera on także innego rodzaju działanie na ustrój żyjący, powodując rozmaite reakcje swoiste. Te ostatnie mogą być zbadane tylko na drodze eksperymentalnej, a że mają wielkie znaczenie teoretyczne, wiele też poświęcono im uwagi w latach ostatnich.

Jak długo wogóle organizm wytrzymać może bez pokarmu? Zależy to przede wszystkim od gatunku. Są bowiem ustroje, które wskutek swoistych warunków życia przystosowały się do pory głodowej, t. j. takiej, podczas której brak im pożywienia i znoszą ją bezkarnie przez czas dosyć długi, zapadając np. w sen zimowy lub letni (podczas pory deszczowej w krajach podzwrotnikowych). Żaby, traszki lub inne płazy albo gady naszego klimatu, nie znajdując w zimie pożywienia, składającego się, jak wiadomo, z owadów, wijów i innych zwierząt drobnych, zapadają w sen kilkomiiesięczny, który doskonale znoszą, nie pobierając wcale pokarmu. Ze zwierząt ssących, zapadają np. w taki sen długotrwały świstak, jeź, nietoperze. Zwierzęta te żyją wówczas kosztem tłuszczu własnego ciała, a że oddychają wtedy wolno, serce ich działa słabiej niż w czasie czuwania, i cała przemiana materii odbywa się mniej energicznie — snadnie przeto przetrzymać mogą ten okres głodu, do którego, jak widzimy, ustrój ich przystosował się w szczególny sposób.

Zwierzęta, nie zapadające w sen, nie mogą, rzecz prosta, naogół znosić tak normalnie głodu, albowiem ustrój ich nie jest do tego przystosowany; straty ponoszone przezeń są tak wielkie, że częstokroć po krótszym lub dłuższym czasie następuje śmierć głodowa. Z ludzi głodomorów, słynny Succì, głodził się przez dni 30, a Merlatti miał podobno wytrzymać głód 50-dniowy, co jednak nie jest absolutnie pewne. Silne, dobrze odżywione psy znoszą zwykle głód czterotygodniowy, pies jednak Faleksa zginął po dniach aż 60, pies zaś Kumagavasa dopiero po 98 dniach, przyczem

waga ich ciała spadała niemal do 50%, lub jeszcze więcej (Landois, *Physiol. d. Menschen*, 1909).

Drobne zwierzęta ssące i ptaki giną już często po kilku dniach, zwykle po 5 do 9, a żaby po dziewięciu miesiącach.

Co do zwierząt bezkręgowych, to te zazwyczaj niezbyt długo wytrzymują głód zupełny, niektóre jednak, np. rodzaj wstężnic Lineus, według nieogłoszonych jeszcze dotąd badań moich i p. Oxnera, żyły przeszło trzynaście miesięcy, a jakkolwiek zmniejszyły się w rozmiarach, zwęziły się i skróciły, okazywały pełną energię życiową po tak długim okresie zupełnego głodu. Podczas głodzenia się zwierzęcia zachodzi rozpad tłuszczów, węglowodanów oraz ciał azot zawierających, proteinowych. Tłuszcz jest tą zapasową substancją, która przede wszystkim i w ilości największej podlega rozpadowi i zużyciu, zwierzę więc głodzone traci najwięcej tłuszczu, ale jednocześnie z nim ulegają też rozpadowi ciała azotowe, wskutek czego różne tkanki i narządy ciała doznają mniejszego lub większego ubytku. Że zaś, podobnie jak w stanie normalnym, tak i w czasie głodzenia ustrój reaguje w sposób celowy na warunki, bo celowa reakcja organizmu to jeden z najważniejszych wogóle atrybutów życia, te zatem narządy i tkanki, które najbardziej są niezbędne do podtrzymania procesu życiowego, najdłużej i najsilniej opierają się rozpadowi, a ustrój, że tak powiem obrazowo, poświęca dla utrzymania przy życiu całości swojej te części, bez których jaknajdłużej jeszcze może zachować życie. Mamy tu jeden z wielu pięknych przykładów owej celowej reakcji ustroju żywego na warunki, wśród których się on znajduje. Stwierdzają to badania Chossata, Voita ¹⁾ i innych nad ubytkiem wagowym różnych poszczególnych narządów ciała u zwierząt zmarłych śmiercią głodową; wystarczy wspomnieć, że np. u kota (Voit) ubyło 97% tłuszczu, 54% wą-

troby, 31% mięśni, 40% substancji jałder, 18% istoty płuc, a układu nerwowego tylko 3%; ubytek kości był również stosunkowo nieznaczny (14%), ale to niewątpliwie nie wskutek fizyologicznej ważności tkanki kostnej, lecz wielkiej jej stosunkowo oporności w procesach inwolucyjnych, uwarunkowanej przez samą strukturę tkanki, obfitość soli mineralnych i mniejszą stosunkowo plastyczność.

Niezmiernie zajmujące są badania nad stosunkami morfologicznymi, zachodzącymi w ustroju głodzonym. W tym kierunku ukazało się w ostatnich latach wiele badań eksperymentalnych. O niektórych musimy tu szerzej nieco powiedzieć, uzupełniając je naszymi własnymi spostrzeżeniami, dokonanymi wspólnie z p. d-rem Oxnerem z Monaco w nieogłoszonej jeszcze dotąd pracy.

Szereg bardzo interesujących i ważnych faktów podaje Eugeniusz Schultz ¹⁾ z Petersburga w rozprawie o zjawiskach głodzenia się u wypławka mlecznego (*Planaria lactea*). Badacz ten hodował dwadzieścia egzemplarzy tego wypławka w czystej wodzie w akwaryum; po sześciu miesiącach zupełnego głodzenia zwierzęta posiadały tylko $\frac{1}{10}$ pierwotnej wielkości ciała; w siódmym miesiącu zaczęły ginąć, osiągnąwszy, zdaje się, ostateczną granicę głodzenia się; redukcja w rozmiarach nie była jednakową u wszystkich osobników. Uśmiercone i utrwalone osobniki Schultz badał na skrawkach pod mikroskopem, by przekonać się, jakie nastąpiły zmiany w głodzonych i zredukowanych w swych rozmiarach zwierzętach. Przede wszystkim zastałowa go kwestya, czy wobec tego znacznego zmniejszenia się rozmiarów ciała uległy redukcji same komórki, czy też zachowały one pierwotną wielkość, a zmniejszyła się tylko ich liczba? Według niektórych badaczy, np. Łukjanowa i jego

¹⁾ Eug. Schultz. Ueber Reduktionen. I. Ueber Hungerscheinungen bei *Planaria lactea*. Archiv f. Entwicklungsmech. d. Organismen. Tom 18. 1904.

¹⁾ Przyt. według Hermanna, Handbuch d. Physiol. 6, cz. 1. Str. 96, 97.

uczniów (Łazarewa i Downarowicza), u zwierząt głodzonych zmniejszają się same komórki. Np. komórki trzustki u królika głodzonego, który utracił 35,3% wagi swego ciała, zmniejszyły się na długość o 10,11%, na szerokość 13,25%, gdy tymczasem odpowiednie średnice jąder zmalały o 3,09% i 6,9%. Podobne spostrzeżenia poczynili i niektórzy inni badacze w innych także przypadkach, przyjmując jednak proporcjonalne zmniejszanie się rozmiarów komórek i ich jąder, tak, że stosunek jąder do plazmy, w myśl zasady R. Hertwiga zwanej „Kernplasmarelation“, zachowywał się przytem bez zmiany. Schultz atoli doszedł do innego wyniku; w jego doświadczeniach rozmiary komórek i jąder nie uległy zmianie, a zmniejszyła się tylko ich liczba. Te wyniki spostrzeżeń Schultz'a zgodne są z obserwacjami wielu innych uczonych, np. Driescha (1901), Conklina, Lilliea nad innemi organizmami.

Inna kwestya dotyczyła porządku, w jakim w doświadczeniach Schultz'a rozpadowi ulegały części ciała wypławka.

Otóż pierwsze sprawy degeneracyjne wystąpiły tu i owdzie w komórkach przewodu pokarmowego. W 4 — 5 miesiącu głodu oczy zaczynają zanikać, tracąc barwnik, którego ziarnka układają się wolno między komórkami. Wcześniej zaczynają też zanikać narządy kopulacyjne, miąższ ciała ulega redukcji na wielką skalę, tak, że w 6-ym miesiącu głodzenia się zwierzęta są już bardzo ubogie w miąższ, natomiast mięśnie zanikają tylko w małym stopniu, przyczem zachowują się wszystkie grupy mięśni, nawet w ostatnich dniach głodzenia się, a tylko miąższość ich staje się nieco mniejszą. Najoporniej i najdłużej zachowuje się bez zmiany układ nerwowy, jako jedna z najważniejszych tkanek ustroju. Ciekawy jest też fakt, że do najodporniejszych komórek należą plemniki czyli męskie komórki rozrodcze.

O ile na pogląd Schultz'a, że najbardziej dla życia nieodzowne komórki i tkanki (dla życia osobnika lub gatunku) najdłużej zachowują się podczas głodzenia, a mniej na razie potrzebne wcze-

śniej giną, godzę się w zupełności, zwłaszcza, że za tem przemawiają i nasze własne (t. j. moje i p. d-ra Oxnera) spostrzeżenia — o tyle nie mogę przyjąć zapatrywania Schultz'a, że w walce o byt pomiędzy częściami organizmu, wywołanej przez głód, najbardziej zróżnicowane, czyli najwyżej rozwinięte i najbardziej przystosowane komórki ulegają zniszczeniu, że zatem „walka o byt w ustroju zwierząt głodzonych jest czemś realnem, ale nie prowadzi do przeżycia najbardziej przystosowanych elementów, lecz do przeżycia najmłodszych, najbardziej embryonalnych“. Przeczą temu dwa następujące chociażby fakty: tkanka układu nerwowego należy do najbardziej złożonych, zróżnicowanych, a ona to zachowuje się przecież najodporniej podczas głodzenia, z drugiej zaś strony tkanka parenchymatyczna robaków, budowy mezenchymatycznej, okazuje wiele cech bardzo pierwotnych, embryonalnych, a pomimo tego, tak w przypadku, opisanym przez Schultz'a, jak i podczas głodzenia się wstęznic (Nemertini) według badań moich i p. Oxnera, na wielką skalę zanika i to dosyć wcześnie. Przeciwnie zatem, sędzę, opierając się w tym względzie na badaniach własnych oraz spostrzeżeniach innych badaczy, że podczas okresu głodzenia się zanikają raczej przede wszystkim tkanki mniej histologicznie zróżnicowane, prostsze, a więc przede wszystkim mezenchymatyczne oraz nabłonkowe, te zaś, co mają wysoki stopień dyferencyacji, budowę skomplikowaną, np. tkanka nerwowa, mięsna, a u kręgowców kostna, dłużej się opierają zanikowi, a to tembardziej, że są one, jako wyspecjalizowane morfologicznie i czynnościowo, bardziej dla zachowania równowagi życiowej niezbędne, aniżeli tkanki o budowie prostszej, bardziej embryonalnej, mniej zatem czynnościowo wyspecjalizowane, wyjąwszy chyba tylko elementy płciowe, one bowiem mają za zadanie podtrzymanie życia gatunkowego, są więc z innego całkiem względu niezmiernie ważne biologicznie.

Z drugiej atoli strony godzę się z Schultzem na to, że podczas głodzenia

zachowuje się w ustroju wiele elementów młodych, o charakterze embryonalnym, że wskutek tego ustrój głodzony zostaje do pewnego stopnia przez to głodzenie odmłodzony. Dzieje się to wszakże dlatego, że elementy same przez się o bardziej już embryonalnym charakterze, np. nabłonkowe lub parenchymatyczne, a w wielu razach wędrujące komórki mezenchymatyczne (leukocyty) rozmnażają się podczas głodzenia i wytwarzają liczne pokolenia mało zróżnicowanych komórek, które spełniają doniosłą rolę celową w ustroju, zastępując elementy, które zanikają. O tyle tylko „głód prowadzi do odmłodzenia organizmu“ (Schultz), lecz nie przez to, że bardziej zróżnicowane i złożone elementy ustroju zanikają lub upraszczają się, jak to twierdził Schultz. Jednym słowem, w ustroju głodzonym, o ile to przynajmniej wiemy na podstawie badań nad organizmami niższymi, pozostaje wiele komórek o charakterze embryonalnym, ale są one według mego zapatrywania produktem tkanek z natury swej prostszych, mniej zróżnicowanych, a nie tych, co osiągnęły najwyższy stopień dyferencyacji histologicznej; te młode komórki zastępują przede wszystkim ginące starsze elementy tychże tkanek, prostszych, a tylko w części i to już w bardzo daleko posuniętych stadiach głodzenia zastępują też elementy bardziej zróżnicowanych tkanek, ulegających destrukcyi daleko później.

Prof. dr. Józef Nusbaum.

(Dok. nast.).

AZOT CZYNNY.

Przez czas bardzo długi, jak wiadomo, azot uchodził za pierwiastek bardzo mało uzdolniony do wchodzenia bezpośrednio w związki chemiczne. Niezbyt dawno dopiero spostrzeżono jego zdolność do łączenia się wprost z pewnymi metalami w wysokiej temperaturze i wytwarzania w ten sposób azotków, oraz z węglikiem

wapnia, przyczem powstaje cyanamid wapniowy. Z drugiej strony dawniej jeszcze poznano, że pod wpływem wyładowań elektrycznych następuje łączenie się azotu z tlenem, a to postrzeżenie stało się w nowszych czasach punktem wyjścia dla metody przemysłowej otrzymywania kwasu azotowego i azotanów, metody, rozwijającej się coraz bardziej. Ale olbrzymia ilość energii niezbędnej do tego celu i słaba wydajność powyższej metody dowodzą wyraźnie, że dążność azotu w jego zwykłej postaci do łączenia się jest bardzo nieznaczna.

Świat naukowy tedy z wielkim bezwątpieniem zajęciem przyjmie wiadomość o nowych w tym kierunku zdobyczach. Oto p. R. J. Strutt, profesor fizyki w Kolegium cesarskiem w South Kensington, zawiadomił niedawno Towarzystwo Królewskie w Londynie, że w szeregu doświadczeń swoich otrzymał azot w postaci, obdarzonej znacznem powinowactwem chemicznem, pozwalającem mu łączyć się bezpośrednio z wieloma ciałami.

Już z dziesięć lat temu p. Percival Lewis zauważył, że podczas przeskakowania wyładowań butelki lejdejskiej przez azot, znajdujący się w rurce pod niskiem ciśnieniem, powstaje luminescencya pozostająca, która odznacza się barwą pięknie żółtą. Strutt powtórzył to doświadczenie, a posługując się urządzeniem, obmyślonem przez sir Jakóba Dewara, przeprowadził gaz luminizujący do innego zbiornika, w którym można było badać go dogodniej.

Luminescencya, o której mówimy, odznacza się widmem prążkowem, złożonem z prążka żółtego, bardzo świetnego, z prążka zielonego i prążka czerwonego. Różni się ono całkowicie od widma ciągłego, które daje luminescencya pozostająca powietrza, widma zależnego od tlenków azotu i od ozonu. Nowo obserwowane widmo prążkowe zależy od azotu i to od azotu samego, ponieważ natężenie najwyższe osiąga w razie zupełnego uwolnienia azotu od wszelkich śladów tlenu zapomocą przeprowadzania gazu ponad ogrzaną do czerwoności miedzią metaliczną.

Temperatura wywiera wpływ bardzo znaczny na luminescencję pozostającą azotu: znika ona za ogrzaniem rurki, powraca za ochłodzeniem i przyjmuje bardzo silne natężenie po odpowiednim oziębieniu. Ta okoliczność nasuwa domysł, że mamy tu do czynienia z atomami azotu zdysocjowanymi, których powrotne łączenie się zostaje przyspieszone przez ochłodzenie a zwolnione przez ogrzewanie. Utworzone skutkiem wyładowań jony gazowe, które bezwątpienia są obecne w azocie luminizującym, nie wywierają żadnego wpływu na zjawisko, ponieważ ono nie ulega zmianie, gdy jony zostaną usunięte zapomocą pola elektrycznego.

Azot luminizujący ma godne uwagi własności chemiczne. Gdy strumień jego zostanie skierowany na kawałek fosforu białego, wszczyna się zjawisko gwałtowne: część gazu zostaje pochłonięta, tworzy się fosfor czerwony i jednocześnie luminescencja znika. Wiadomo już od dawna, że para fosforowa łączy się z azotem w rurce próżnej, w tej jej okolicy, gdzie odbywa się wyładowanie elektryczne i pod jego wpływem; korzystają nawet z tej okoliczności, żeby w lampkach żarowych osiągnąć próżnię. Ale tutaj para fosforowa nie dochodzi wcale do przestrzeni, w której odbywają się wyładowania, a łączenie się zależy od nowej postaci, w jakiej azot znajduje się w rurce. Strutt skorzystał z tego zjawiska w celu oznaczenia zawartości odmiany czynnej azotu w masie gazu bezpośrednio u ujścia rurki, w której się tworzy. Znalazł stosunek około $\frac{1}{210}$, co może być porównywane z procentowością ozonu w tlenie, przechodzącym przez ozonizator.

Nowa odmiana azotu daje początek również ciekawemu zjawisku, gdy jej strumień zostanie skierowany na kilka blaszek jodu: żółty jej blask zwyczajny zostaje zastąpiony przez wspaniałe płomienie błękitny w okolicy, gdzie się miesza z parą jodową. Strutt nie zauważył tutaj pochłaniania azotu ani powstawania jakiegokolwiek związku, być może

jednak, że ten ostatni jest tylko zamaskowany przez nadmiar jodu.

Gdy azot luminizujący prowadzimy nad sodem, ogrzanym cokolwiek ponad punkt topliwości, widmo sodu występuje z wielkim natężeniem. Gdy sod jest ogrzany do jeszcze wyższej temperatury, np. 250° , zachodzi zjawisko ciekawe: warstwa pary najgęstsza, dotykająca powierzchni stopionego metalu, przybiera barwę zieloną, widoczną wprost dla oka, a w spektroskopie okazuje bardzo silną linię zieloną E, gdy tymczasem linia żółta D za ledwie że jest widoczna. Po obu stronach okolicy zielonej są przestrzenie oświetlone, tak jednak słabo, że linia D w nich jest przedmiotem najjaśniejszym. Wydaje się rzeczą niewątpliwą, że widmo sodowe, obserwowane w powyższym doświadczeniu, jest widmem płomienia sodu, palącego się w azocie czynnym z wytworzeniem azotku. Mamy tu nowy sposób wytwarzania widm metalicznych w środowisku, którego temperatura średnia jest stosunkowo bardzo niska i w którym niema wcale pola elektrycznego. Strutt zapomocą tej metody otrzymał widma prążkowe kilku innych metali: kadmu, magnezu, rtęci, potasu, cynku, ołowiu. Z rtęcią wykazał pochłanianie azotu i powstawanie azotku wybuchającego Threefalla. Jest to dowód, że tworzenie się widma jest bezpośrednim następstwem łączenia się metali z azotem czynnym.

Równie ciekawym zjawiskom daje początek działanie azotu czynnego na ciała złożone. Niektóre z nich, na przykład dwutlenek węgla, nie ulegając zmianie chemicznej, działają wprost tylko skutkiem rozcieńczenia na zmniejszenie się luminescencji. Inne, jak dwutlenek manganu i tlenek miedzi, znoszą czynność nowej odmiany azotu jakgdyby przez wpływ katalityczny. Inne wreszcie, ułatwiając się w azocie czynnym, świecą i wytwarzają widma złożone z prążków charakterystycznych. Do tych ostatnich należą: chlorek cynawy i cynowy, które dają bardzo piękne światło błękitne; jodek rtęciowy, świecący fiołkowo; chlorek miedziawy, powodujący niebiesko-zielono-

ne świecenie. Pozyskujemy tym sposobem nowy środek badania widm znacznej liczby związków, które nie wytrzymują bez rozkładu już nawet temperatury płomienia bunsenowskiego. Z drugiej strony zjawiska powyższe przeczą ustalonemu wyobrażeniu, że tylko jedno ciepło może wywoływać tworzenie się widm liniowych i prążkowych.

Azot czynny powoduje dalej pewne reakcje niedające się przewidzieć. W chwili zmieszania go z tlenkiem azotu NO ukazuje się płomień zielonawy, którego widmo jest ciągłe, i wydzielą się ciepło. Przez oziębienie produktu przemiany do -180° otrzymujemy ciało stałe ciemnoniebieskie, które topnieje na ciecz barwy indygowej, wydzielającą parę pomarańczową i stanowiącą dwutlenek azotu, NO_2 . Na zasadzie ostrożnych doświadczeń, w których obecność tlenu była wyłączona, można sądzić, że zjawisko przebiega według równania: $2\text{NO} + \text{N} = \text{NO}_2 + \text{N}_2$. Jest rzeczą wprost zdumiewającą, że działanie pomiędzy N a NO może mieć za następstwo utworzenie się ciała bogatszego a nie uboższego w tlen od użytego tlenu.

Oprócz tego azot czynny działa na acetylen i na pochodne chlorowcowe rodników organicznych. W ostatnim z tych przypadków chlorowice zostaje wydzielony, azot zaś łączy się zawsze z węglem i powstaje cjan, scharakteryzowany zarówno przez swoje świetne widmo, jak i przez bezpośrednie reakcje chemiczne.

Takie to fakty zostały dotychczas poznane przez p. Strutta. Widzimy, że pozwalają one oczekiwać dalszych ważnych następstw i że przed badaczami otwiera się nowe pole, które, przewidywać można, będzie urodzajne.

M.

(Według Rev. gén. d. Sc.).

Z NOWSZYCH BADAŃ NAD BUDOWĄ ZARODZI¹⁾.

W zarodzi czyli protoplazmie komórek rozróżniamy, jak wiadomo dwie części: 1) jedna część jest bardziej spoista, stała i występuje w postaci włókienek, niteczek lub ziarenek, 2) część zaś druga bardziej płynna wypełnia przestrzenie pomiędzy składnikami stałszymi. Co zaś dotyczy drobniejszej budowy zarodzi, to z licznych, istniejących w tym względzie teoryj należy nam w krótkości przynajmniej uprzytomnić sobie dwie, a mianowicie teorię Flemminga i teorię Altmanna. Według Flemminga w ciele komórki mamy układ delikatnych, przeplatających się niteczek albo włókienek (mitoma albo fila), a między nimi widać jednolitą płynną masę. Altmann przyjmuje natomiast, że zaródz składa się z nadzwyczaj drobnych ziarenek (granula) i z t. zw. istoty międzyziarnistej.

Od czasu ukazania się tych teoryj do czasów ostatnich sprawa budowy zarodzi pozostała jednak nierozstrzygniętą, a różne próby, podejmowane w tym kierunku, nie dały jeszcze ostatecznej odpowiedzi. Od kilku lat sprawą tą zajął się też Meves. Już w roku 1907 uczony ten stwierdził, że włókna (fila), obserwowane przez Flemminga w zarodzi żywych komórek, zapomocą pewnej metody można uwidoczniać na preparatach stałych. Metodę, w tym celu stosowaną, wynalazł Benda, który już dawniej w zarodzi różnych komórek zwierząt kręgowych i bezkręgowych opisał drobne, charakterystycznie zabarwione, ziarnka, które nazwał „mitochondria“. Tą samą metodą dające się uwidoczniać utwory, które występują w zarodzi w postaci jednolitych niteczek albo pręcików, Meves na-

¹⁾ Według prac F. Mevesa: „Die chondriokonten in ihrem Verhältnis zur Filarmasse Flemmings“ Anat. Anz. 31, 1907 i „Zur Einigung zwischen Faden — und Granulalehre des Protoplasma. Beobachtungen an weissen Blutzellen“ Arch. mikr. Anat. 79. 1910.

zwał „chondriokontami“. W postaci więc tych t. zw. chondriokontów przedstawiały się na preparatach włókna Flemminga. Stąd Meves wyciągnął wniosek, że „fila“ i „chondriokonty“ są utworami identycznymi. W roku znów następnym (1908) badacz ten wypowiedział przypuszczenie, że ziarnka (granula) Altmanna odpowiadają zapewne mitochondriom, tj. tym utworom, które pod tą nazwą, jak już wiemy, poraz pierwszy opisał Benda. W celu więc dokładnego sprawdzenia tego przypuszczenia i ostatecznego rozstrzygnięcia kwestyi Meves przedsięwziął odpowiednie badania.

Badania te były przeprowadzone na białych ciałkach krwi (limfocytach jak również różnego rodzaju leukocytach) larw salamandry. Użycie tych komórek szczególnie odpowiadało celowi badacza, gdyż w ich zarodki były już niejednokrotnie opisywane (Flemming, Benda, v. Ebner i in.) różne utwory nitkowate lub ziarnkowate. Żeby zaś otrzymać wyniki jaknajpewniejsze, do utrwalania i barwienia preparatów stosował cztery różne metody, a przede wszystkim metodę Bendy i metodę, którą posługiwał się Altmann. Po otrzymaniu preparatów okazało się, że wszystkie metody dały obraz w zasadzie zupełnie jednakowe. W zarodki białych ciałek krwi, traktowanych np. metodą Bendy, widać nieregularnie rozsiane fioletowe niteczki albo pręciki czyli chondriokonty. Obok chondriokontów znajdują się też w mniejszej lub większej ilości ziarnka fioletowe czyli mitochondria. W niektórych komórkach przeważają pod względem ilości ziarnka, w innych znów niteczki. Te same pręciki, niteczki i ziarnka występują też po zastosowaniu metody Altmanna i dwu innych metod, a różnice polegają jedynie na odmiennym zabarwieniu tych utworów. Ponieważ zaś te same ziarnka ujawniają się już to jako „mitochondria“ (Bendy), już to jako „granula“ Altmanna, przeto Meves dochodzi do wniosku, że są to utwory zupełnie identyczne. To samo stosuje się, jak zaznaczono na wstępie, do włókien (fila) Flemminga i „chondriokontów“. Z drugiej znów strony zda-

niem Mevesa i innych badaczy mitochondria i chondriokonty są tą samą substancją, która występuje tylko w różnej postaci morfologicznej. Zupełnie naturalnie wypływa więc wniosek najogólniejszy Mevesa, że „granula“, „fila“, „mitochondria“ i „chondriokonty“ są jedną i tą samą substancją, która występuje tylko w różnej postaci, zależnie od stanu, w jakim w danej chwili znajduje się komórka. Według Mevesa zatem, mówić bezwzględnie o ziarnkowej albo włóknistej budowie zarodki nie można, gdyż budowa ta, jak widać z powyższego, jest zmienna.

Podał *Stanisław Powierza*.

EWOLUCYA ŚWIATÓW.

Wielkie umysły zawsze uderzała ważność kwestyj kosmogonicznych. Za przykładem Herschlów, Laplaceów i tylu innych poszedł i Svante Arrhenius. Ostatnie jego dzieło, p. t. *Ewolucya światów*, pełne jest pomysłów rozważań, które, aczkolwiek tylko hypotetyczne, oparte są na najnowszych wynikach badań naukowych.

Na pierwszym miejscu postawić należy z konieczności kwestyę wewnętrzną budowy Ziemi. Wobec wartości temperatury i ciśnienia, jakie panować muszą na głębokości 50 lub 60 *km*, trzeba przypuścić, że poza tą odległością znajduje się magma, którą można sobie wyobrazić jako ciecz niezmiernie lepka o konsystencji, zbliżonej do konsystencji asfaltu; taki przynajmniej wniosek pozwalają nam wyciągnąć doświadczenia Daya i Allena nad topieniem się pod silnem ciśnieniem krzemianów, a zwłaszcza feldspatów.

Z drugiej strony, znane są poglądy Svante Arrheniusa na przyczyny okresów lodowych. Sądzi on, że wskutek małej zawartości bezwodnika węglowego w atmosferze temperatura powierzchni ziemskiej może obniżyć się znacznie.

Otóż, źródłem najobfitszem dwutlenku węgla są wulkany; stąd wynika, że okres lodowy powinien odpowiadać zupełnemu prawie ustaniu czynności wulkanicznej. Naogół, okresy gorące byłyby takimi okresami, w których czynność wulkaniczna byłaby bardzo żywa, w których więc bezwodnik węglowy byłby wyrzucany w atmosferę w znacznej ilości. Hypoteza, zapewne, bardzo pojętna, trudno jednak powiedzieć, żeby geologowie dowiedli jej rzeczywistości.

Przechodząc od Ziemi do Słońca, natykamy ciekawe zagadnienie, dotyczące energii słonecznej. Słońce wysyła rocznie $3,8 \times 10^{33}$ kaloryj gramowych, a emisja ta trwa miliony lat; otóż teorie Mayera i Helmholtza nie mogą wytłumaczyć tego zjawiska w sposób zadowalający zwłaszcza wobec długości okresów geologicznych, Svante Arrhenius uważa, że w środkowych częściach Słońca znajdują się ciała, które, dostawszy się na powierzchnię, ulegają rozdzieleniu i rozkładają się, wydzielając wielką ilość ciepła i zwiększając znacznie swą objętość. Ciała te należy uważać za substancje wybuchowe bardzo potężne, mogące podtrzymać energię Słońca przez lat biliony.

Jakkolwiek olbrzymie są te zapasy energii, kiedyś ulegną one wyczerpaniu i Słońce oziębi się, stanie się kulą stałą, podobną do Ziemi. Na kuli tej powstaną kolejno: morza wodne, lody, morza ciepłego azotu; temperatura wynosić będzie około 50 lub 60° powyżej zera bezwzględnego, ale wewnątrz utrzyma się temperatura prawie tak wysoka, jak dzisiaj, oraz te same związki niesłychanie wybuchowe. Podobna do olbrzymiego magazynu dynamitu, kula słoneczna wędrować będzie w przestrzeni, nie ponosząc przez biliony lat żadnej dostrzegalnej straty na energii.

Stosunki wzajemne światów prowadzą do zagadnień jeszcze ważniejszych. Znamy wielką zasadę termodynamiczną, która orzeka, że ilość energii wszechświata jest stała, entropia zaś jego dąży do maximum; to znaczy, że, wobec przechodzenia ciepła z ciał cieplejszych do

zimniejszych, wcześniej czy później musi nastąpić równowaga, która doprowadzi w końcu do „śmierci cieplnej“ całokształtu światów. Podobnie zginąć muszą w nieskończoności i te masy, które słońca rozsyłają w postaci pyłów na wszystkie strony.

Stąd wynika, że ewolucja światów od dawna powinna być zakończona w drodze pewnego rodzaju zniweczenia materii i energii. A jednak światy istnieją, co jest dowodem, że zasady, o których wyżej była mowa, nie mogą być stosowane do wszystkich przypadków.

I rzeczywiście, Svante Arrhenius uważa, że nie mogą one być stosowane do mgławic. W światach tego typu materia musi być w stanie niezmiernego rozluźnienia. Tam, gdzie gęstość jest największa, nie przenosi ona prawdopodobnie jednej bilionowej gęstości powietrza. Temperatura musi być bardzo niska, tak, że tylko wodór i hel mogą utrzymać się w stanie gazowym. Otóż te części chłodne gazowe rozcieńczone mgławic stanowią mogą właśnie czynnik, który równoważy rozrzutność, jaką słońca ujawniają w wydatkowaniu materii i siły. Pyły wędrowne mogłyby pochłaniać promieniowanie słoneczne i oddawać następnie swe ciepło napotkanym przez siebie odosobnionym cząsteczkom gazowym.

Tym sposobem każdy promień cieplny, pochodzący od jakiegokolwiek słońca, ulega absorpcji, energia zaś, którą niesie, przechodzi na elementy gazowe mgławicy, będące zarodkami słońc. Jednocześnie, silne zimno pozwala materii skupiać się na nowo. Mgławice odzyskiwałyby więc zapasy materii i energii, roztrwonione przez słońca.

Mgławice te mogłyby powstawać wskutek zderzenia się dwu słońc, które, wędrując w przestrzeni w ciągu czasu nieskończonego, muszą w końcu spotkać się ze sobą.

Prowadzi nas to do pojęcia o prawidłowym następstwie naprzemian pomiędzy stanem mgławicy a stanem słońca. Następstwo takie zachodziłoby wedle reguły jednostajnej w ciągu okresów cza-

su, urągających wszelkiemu rachunkowi. Wskutek tego działania kompensacyjnego pomiędzy ciążeniem a promieniowaniem oraz wskutek wymiany temperatury i koncentracji ciepła ewolucya światów przebiegałaby cykl wieczny bez początku i końca.

Dla zaokrąglenia tych poglądów i celem wytłumaczenia, w jaki sposób zjawisko życia może również przedłużyć się nieograniczenie, Svante Arrhenius rozwija teorię „panspermii międzygwiazdowej“.

S. B.

PRZYCZYNEK DO HISTORII ZARAZY KANADYJSKIEJ (ELODEA CANADENSIS).

Elodea canadensis Rich. (syn.: *Anacharis Alsinastrum* Bab., *Udora occidentalis* Koch., *Udora canadensis* Nutt., *Serpicula occidentalis* Pursch.) została zawleczona do Europy w czwartym dziesięcioleciu ubiegłego wieku z Ameryki północnej. Chociaż do Europy trafiły jedynie żeńskie egzemplarze tej rozdzielnopłciowej rośliny, tak, iż nasion nigdy na naszym lądzie nie wydaje, pomimo to, rozmnażanie się i rozpowszechnianie zarazy drogą wegetacyjną szło tak szybko, że w krótkim przeciągu czasu zanotowano stanowiska *Elodea* na olbrzymiej przestrzeni, sięgającej od brzegów Anglii aż poza granice wodozbioru Wołgi. Za głównego pośrednika w roznoszeniu zarazy do izolowanych zwłaszcza basenów wodnych uważane jest powszechnie ptastwo wodne, które, przelatując z jednego stawu lub jeziora do drugiego, przenosi oplątane u swych nóg pędy zarazy, a najmniejsze nawet odłamki łodygi z łatwością dają, jak wiadomo, nowe rośliny. Będąc bardzo pożyteczną dla ryb i zwierząt wodnych, bo oczyszcza i wzbogaca wodę w tlen, *Elodea* nie jest pożądana dla człowieka, bo z gąszczów jej sieć nie może wydostać ryby, a w płytkich rzekach i jeziorach niemożliwą staje się żegluga, gdyż pędy zarazy oplatają wiosła łódek, miecze żaglówek, śruby i koła parostatków. Kwestya tępienia przeto owego amerykańskiego przybysza jest w niektórych miejscach bardzo aktualna. Dotychczas jednak nie wynaleziono jeszcze skutecznego na nią sposobu. Wyrywanie nie prowadzi do celu, jak wskazuje przykład miasta Lindau, gdzie zarazę wyrywano i całemi wagonami wywo-

żono na pola w charakterze nawozu, a jednakże w następnym roku *Elodea* pojawiła się w znaczniejszej jeszcze ilości, aby po kilku latach wyginąć spontanicznie. Pomimo swej niewybredności co do wody, nie wszędzie widać może się ona rozsiadłać. Mianowicie w 16 numerze z r. b. *Deutsche Gärtner-Zeit.* p. W. Kirsten, ogrodnik miejski m. Norymbergi pisze, że jeden z olbrzymich tamtejszych stawów podmiejskich (mający 35 hektarów powierzchni) do tego stopnia zarósł zarazą kanadyjską, iż poczęto się zastanawiać poważnie nad obmyśleniem sposobu wytępienia tej rośliny, tymczasem sześć sąsiednich stawów, których zarażenie za pośrednictwem zlatujących się tu obficie dzikich kaczek wydaje się niezmiernie ułatwionem, nie posiada ani jednego osobnika tej rośliny. Widoczną jest przeto rzeczą, że w owych zbiornikach warunki dla *Elodei* są nieodpowiednie, a przykład Lindau dowodzi, że, rosnąc długo na jednym miejscu, roślina ta wyczerpuje podłoże, na którym rośnie, lub też nasycę go swemi wydzielinami do tego stopnia, iż dłużej na niem istnieć nie może i znika. Interesujący wielce jest projekt tępienia *Elodei*, podany norymberczykom przez p. Kolba. Wiadomo, że *Elodea* lubi wodę, obfitującą w wapń i ginie w wodzie pozbawionej tego pierwiastku, lecz temuż losowi ulega i wobec nadmiaru wapnia w środowisku. Pan Kolb przeto radził użyć wapnia w postaci dno zbiorników zarażonych. Stosować można zmielone wapniaki naturalne, sypiąc na powierzchnię jednego hektara około 18 pudów. Norymberczycy jednak nie skorzystali z tej rady, bo koszt tego przedsięwzięcia wobec sporej powierzchni stawu byłby zbyt znaczny, rezultat zaś jest cokolwiek wątpliwy, jak podobno dowiodły już próby, przeprowadzone na mniejszą skalę. Byłoby bardzo pożyteczne sprawdzenie tego sposobu i dokładniejsze skonstatowanie wpływu przewapnionego środowiska na zarazę kanadyjską u nas, gdzie obfitość tej rośliny jest bardzo znaczna, a wapniaków w wielu miejscach Królestwa jest też aż za dużo. Tam gdzie wodę można dowolnie spuścić, istnieje łatwy sposób wyniszczenia zarazy kanadyjskiej, osuszając zbiornik na ciąg lata lub zimy.

Jan Muszyński.

Korespondencya Wszechświata.

Zjazd Wielkanocny Francuskiego Towarzystwa Fizycznego.

II.

Stacya radiotelegraficzna ministeryum wojny przy wieży Eiffla.

Odczyt komendanta Ferriego, o którym wspominałem w korespondencji poprzedniej, był tylko wstępem do objaśnień, udzielanych gościom przez kierownika stacyi radiotelegraficznej. Przystępuję więc odrazu do opisu stacyi, umieszczonej pod ziemią u podnóża piramidy żelaznej, tyle razy już skazywanej na zagładę ze względów estetycznych i bezpieczeństwa budynków sąsiednich. Wieża Eiffla służy za najwyższy na ziemi maszt (pylône), z którego zwieszają się „reje“ (antennes). Wysokość masztu i długość rei mają na celu zwiększenie powierzchni wysyłanej fali elektromagnetycznej. W zasadzie jest rzeczą obojętną, czy induktory o wyładowaniu oscylacyjnem znajdują się u szczytu masztu, czy też u jego stóp.

Większość jednak zwiedzających przypuszczała, że stacya radiotelegraficzna znajduje się na szczycie wieży obok stacyi meteorologicznej. Nawet paru wybitnych, ale nieznających się na technice telegrafii bez drutu fizyków, rozumując, że umieszczenie aparatów wysoko nad ziemią uchroni je od szkodliwych wpływów wstrząśnień, hałasu, kurzu i t. d., udało się od razu windą na trzecie piętro wieży, gdzie ich spotkał zawód.

Niedawno komendant Ferrié, z udziałem kapitana Brenota, wykonał szereg doświadczeń nad falami Hertza, wysyłanymi z pokładów balonów sterowych i aeroplanów. Reja, składająca się z paru drutów izolowanych, zwiesza się w tym przypadku z pokładu łodzi, w której zostały umieszczone aparaty, używane zwykle na lądzie i morzu. Doświadczenia te były połączone z dużem niebezpieczeństwem, ponieważ oprócz piorunów ¹⁾ należało się jeszcze wystrzegać iskry elektrycznej i nawet cichego, niewidocznego we dnie, wyładowania z ostrza ²⁾

(aigrette), od którego zajmuje się z łatwością wodór w zetknięciu z tlenem powietrza. Otóż doświadczenia pp. Ferriego i Brenota wykazały między innemi, że posterunki na ziemi otrzymywały łatwiej fale wysyłane przez aeronautów, niż naodwrot. W drugim przypadku okazało się, że fale odbierane z powierzchni ziemi dochodzą tem trudniej, im wyżej znajdują się aparaty odbiorcze lotnika. Znaczną przeszkodą jest też hałas sprawiany przez motor i drgania pokładu, spowodowane szybkim obrotem śruby. Tymczasem fale, wysyłane z dość znacznych wysokości dochodziły do posterunków na ziemi i morzu bez żadnych trudności.

Chociaż więc umieszczenie stacyi ministeryum wojny u podnóża wieży Eiffla miało głównie względy praktyczne na widoku: większą przestrzeń rozporządzalną dla ustawienia aparatów i umieszczenia obsługi, łatwiejszy dostęp i dowóz materiałów, oraz względy higieniczne, okazało się ono również celowem ze stanowiska najnowszych zdobyczy techniki.

Ulokowanie bowiem posterunku na wąskiej platformie trzeciego piętra wieży ułatwiłoby może (zdaje się zresztą, niewiele) wysyłanie telegramów, ale utrudniłoby w znacznym stopniu ich przyjmowanie.

Induktory i aparaty, oglądane przez nas na stacyi, nie przedstawiają nic specjalnie ciekawego. ³⁾ Inne posterunki, nie rozporządzające tak wysokimi masztami (buduje się przeważnie nad brzegiem morza słupy wysokości 30 — 100 metrów), zmuszone są posługiwać się induktorami o znacznie większej potędze. Z pomocą obecnych stosunkowo słabych induktorów stacya paryska wysyła fale, które rozchodzą się w promieniu 5 000 kilometrów. A w ciche, pogodne nocy udało się już parę razy skomunikować ze stacyami znajdującymi się w Kanadzie w odległości przeszło 6 000 km od Paryża.

Najważniejszem z ostatnich zastosowań telegrafii bez drutu jest znaczne ułatwienie i udoskonalenie pomiarów astronomicznych. Wiadomo, że dla oznaczenia długości geograficznej danego punktu potrzebna jest dokładna znajomość różnicy czasu w danym momencie pomiędzy tym punktem, a jakimkolwiek obserwatorium, w stosunku do którego południka czyniony jest pomiar. Otóż stacya wojskowa paryska zorganizowała przed paru miesiącami kompletną obsługę, która pozwala wszystkim okrętom francuskim, zaopatrzonemu w przyrządy odbiorcze, dokonywać pomiarów długości z dokładnością rzędu $\frac{1}{100}$ sek. czasu.

Instalacja jest dość prosta: zegar, znajdujący się w paryskim obserwatorium

¹⁾ Por. artykuł Turpaina w zeszycie „Journal de Physique“ za maj r. b.

²⁾ Nie znam wyrazu polskiego odpowiadającego francuskiemu „aigrette“. Niemcy tłumaczą go przez „Spitzenentladung“ lub „Büschelentladung“.

astronomicznem i regulowany przez personel tegoż obserwatorium, połączony jest linią podziemną ze stacją przy wieży Eiffla. Obserwatorium wysyła ze stacji radiotelegraficznej krótkie ($\frac{1}{5}$ sek. mniej więcej) sygnały Hertzowskie, które mogą być odebrane przez jakikolwiek receptor. Sygnałów takich wysyła się pięć na dobę o 11-ej, 11 min. 2 i 11 min. 4 rano oraz 12 min. 2 i 12 min. 4 po północy.

Każdy za odpowiednią opłatą korzystać może z usług stacji radiotelegraficznej. Dla przekonania gości płci obojga o różnorodności usług, oddawanych przez fale Hertza — społeczeństwu, komendant Ferie, zobowiązany nas do zachowania tajemnicy zawodowej, odczytał na zakończenie wizyty szereg radiotelegramów, wysłanych lub odebranych ostatnio przez stację. Dowiedzieliśmy się więc między innymi, że pewna bogata amerykanka w drodze powrotnej z Paryża do swej ojczyzny odbierała codziennie na parostatku.. tysiące pocałunków za pośrednictwem fal elektromagnetycznych.

Ten argument przekonał nawet zwiedzające stację panie o genialności umysłu Hertza, dla którego przedtem okazywały wyraźny brak zaufania z powodu trudnych do zrozumienia równań, hałasu sprawianego przez induktory, no i... niemieckiego pochodzenia wynalazku.

Dr. M. K.

Kalendarzyk astronomiczny na lipiec r. b.

Merkury pozostaje niewidoczny.

Wenus — wspaniała gwiazda przyświecająca wieczorami niewysoko na zachodzie — 7-go będzie w największym odchyleniu wschodniem od słońca, wynoszącym $45^{\circ}5'$; po tej dacie planeta zacznie się pozornie przybliżać do słońca i, skutkiem jednoczesnego zniżania się na ekliptyce, czas jej widzialności wieczorowej szybko się skraca. Na początku miesiąca Wenus zachodzi o $10\frac{1}{2}$ wiecz., w końcu zaś już o godz. 9-ej wiecz. Średnica tarczy obejmuje $22''$ — $33''$, przez lunety widoczny jest wyraźnie sierp.

Mars zachodzi 1-go o godz. 12 m. 10 po półn., 31-go zaś o 11 m. 10 wiecz. Jasna, czerwona ta planeta szybko porusza się na wschód poprzez gwiazdozbiory Ryb i Barana. W końcu miesiąca jest od nas na odległości Ziemi od słońca.

Jowisz znajduje się na granicy gwiazdozbiorów Panny i Wagi, i może być jeszcze dostrzegany wieczorami nisko na połudn.

zachodzie, jako świetna biała gwiazda, znacznie jednak bledsza, niż Wenus. Warunki obserwacji pogarszają się stopniowo.

Saturn wschodzi na początku miesiąca o godz. 1 po półn., w końcu o $11\frac{1}{4}$ wiecz. Świeci niezbyt daleko (na wschód) od zbliżającego się wciąż doń Marsa.

W lipcu wzrasta się znacznie ilość gwiazd spadających.

Pelnia 11-go o 2-ej po poł.

T. B.

KRONIKA NAUKOWA.

Z fizjologii odżywiania się porostów.

Utrzymujemy zazwyczaj, że wodorosty w porostach (t. zw. gonidia) odżywiają się podobnie, jak rośliny zielone, samodzielnie, to znaczy, że otrzymują niezbędny dwutlenek węgla drogą fotosyntezy. Tobler zaznacza, że gonidia leżące w głębszych warstwach porostów częstokroć odczuwają brak dostatecznej ilości światła i powietrza, a więc nie mogą w zupełności rozwinąć swej czynności asymilacyjnej. Nowsze badania nad odżywianiem się wodorostów zielonych wykazały, że znaczna ilość ich może otrzymywać dwutlenek węgla pomimo braku światła ze związków organicznych. W wielu porostach podczas przemiany materii w grzybach, współżyjących z wodorostami, powstaje kwas szczawiowy. Tobler zauważył również tworzenie się szczawianu wapniowego w izolowanych hodowlach grzybów porostowych. Na podstawie swych spostrzeżeń badacz ten wyprowadza wniosek, że kwas wytwarzany przez grzyb, służy dla wodorostu, jako źródło węgla. Hodował on grzyby porostowe w cieczach odżywczych, w których dla wodorostów oprócz powietrza nie było innego źródła węgla; wodorosty w takich odżywkach rosły dobrze i posiadały wygląd normalny. Gdy następnie wodorosty przeniesiono na grzyby, rosły doskonale, lecz straciły zabarwienie, „pewna oznaka, że grzyb musiał wytwarzać jakiś kwas, który gonidia użytkowały, jako źródło węgla“. Tobler przypuszcza, że powstawał właśnie kwas szczawiowy. Jednym słowem spostrzeżenia jego czynią prawdopodobnem, że wodorost użytkuje produkty przemiany materii, powstające w grzybie. Wobec tego badany porost (*Xanthoria parietina*) daje przykład istotnej wymiany materii, czyli fizjologicznego współżycia grzyba z wodorostem.

Cz. St.

(Naturw. Rund.).

Enzym proteolityczny u rosiczki (Drosera). Zdolność trawienna soku rosiczki była przedmiotem badań J. Whitea. Liście kilku australijskich gatunków rosiczki (*Drosera auriculata*, *Menziessi*, *peltata*, *Whittakeri*), starannie oczyszczone i wyjałowione, pocięto na kawałki, zważono i umieszczono w butelce z letnią, przegotowaną wodą, do której dodano 30 kropeł chloroformu. Po dwugodzinnem klóceniu zawartość butelki przefiltrowano, do osadu dodano siarczanu amonowego, następnie wysuszono go i rozpuszczono w zimnej, przegotowanej wodzie. Próby wykazały w roztworze tym obecność peptonu i zupełny brak związków amidowych. Można więc wnosić, że ostatnim produktem trawienia białka u rosiczki jest pepton. Prócz tego pokazało się, że niewielkie ilości peptonu są w wyciągu liściowym a także w osadzie z siarczanem amonowym; ilość peptonu bardzo szybko wzrasta, jeżeli wyciąg zmieszany jest z włóknikiem w wyższej temperaturze. Ostatni fakt świadczy o istnieniu enzymu w rodzaju pepsyny, który, widocznie występuje w znacznej ilości. Ponieważ sprawa trawienia nie sięga poza tworzenie się peptonów, zdaje się więc, że nie znajdują się tutaj inne enzymy proteolityczne, jak np. erepsyna lub trypsyna. Badania Whitea stwierdziły nadto u wspomnianych liści zdolność do wchłaniania peptonów i brak zupełny bakteryj, prawdopodobnie więc ciecz trawienna działa antyseptycznie.

Cz. St.

(Naturw. Rund.).

Diplodocus. Wspomniany w jednym z poprzednich numerów *Wszechświata* *Diplodocus*, jest to olbrzymi gad czworonożny, coś w rodzaju kolosalnej jaszczurki. Należy do rzędu *Dinosauria*, do rodziny *Sauropoda*, do grupy *Diplodocini*, zawierającej jeden tylko rodzaj *Diplodocus* Marsh. Rodzaj ten spokrewniony jest z rodzajem *Atlantosaurus* Marsh. i *Brontosaurus* Marsh. — gigantycznymi przedstawicielami tejże rodziny *Sauropoda*. Rodzaj *Diplodocus*, zawierający największe *Dinosauria*, został ustanowiony w r. 1878 przez samego Marsha, który znalazł szczątki *Diplodocusa* w t. zw. „warstwach z *Atlantosaurus*“ (*Atlantosaurus* Beds) spotykanych w zachodnich stanach Ameryki półn. Warstwy te leżą w górnej jurze, lub też w dolnej kredzie. W ostatnich czasach Darton (1905, 1906) dopatruje się tu pokładów kredowych. Z rodzaju *Diplodocus* znany jest dotychczas jeden tylko gatunek pewny *Diplodocus longus* Marsh. (1878), którego pierwsze szczątki znaleziono w Colorado, w Canyon City. Opisany w r. 1901 *D. carnegiei* Hatscher jest prawdopodobnie synonimem *D. longus*. W roku 1910 jeden

egzemplarz *Diplodocusa*, darowany przez Carnegiego, został ustawiony w sali posiedzeń petersburskiej Akademii nauk. Długość *Diplodocusa* dosięga 22 metrów. Zrozumiałem więc jest zainteresowanie, z jakim nie tylko publiczność lecz i uczeni dopytują się o sposób życia takiego giganta. Od odpowiedzi na to proste pytanie zależy cały sposób restauracji i montażu szkieletu potwora. Na to „proste“ pytanie stara się odpowiedzieć znany paleontolog Abel w swych uwagach o rekonstrukcji tego zwierzęcia¹⁾. Czem karmił się *Diplodocus*? Żeby ma liczne, cylindryczne, nie zróżnicowane na siekacze, żrzonowe i t. p., żuchwa ma kształt usianej zębami płyty. Już Marsh przypuszczał, że *Diplodocus* był zwierzęciem trawozżernem. Holland mniema, że zęby te służyły do zeskrobywania wodorostów ze skał i kamieni. Odwrotnie, Tornier podejrzewa, że zęby te stanowiły aparat przedcedzający; zwierzę znajdowało pokarm na brzegach rzek i jezior. Abel wraz z Hayem przypuszcza, że *Diplodocus* karmił się roślinami wodnymi, głównie wodorostami z rzędu *Characeae*, które łykał nie żując ich. Dowodem to, że na zębach niema żadnych śladów żucia; pozatem, zęby te są cienkie, długie, laseczkowate, rozstawione w pewnej odległości jeden od drugiego i znajdują się tylko na przedniej części żuchwy. Przypuszczenie, że *Diplodocus* znajdował pokarm grzebiąc w ile, należy odrzucić, bowiem u współczesnych zwierząt, wiodących podobny sposób życia (*Gadialis gangeticus*, *Platanista gangetica*, *Inia geoffroyensis* i inne) szczęki zbudowane są zupełnie inaczej. Co dotyczy miejsc, które *Diplodocus* zamieszkiwał, to już Marsh podejrzewał, że był on zwierzęciem o tyle wodnem, że większość życia spędzał w wodzie. Abel przypuszcza, że zamieszkiwał on okolice obfitujące w powolnie bieżące wody, płytkie jeziora i rozległe błota. Słowem, krajobraz tych miejsc podobny był mniej więcej do okolic Nilu Białego. Roślin wodnych dosięgał on przy pomocy swej nader długiej szyi. Jaja prawdopodobnie składał na brzegu. Długi nadzwyczaj ogon służył mu zapewne tak, jak krokodylowi: jako organ ataku i obrony. Lokomocya ciała polegała na powolnem kroczeniu bez skoków i pełzania. Ogón włókł po ziemi. Chód musiał być powolny i ciężki, a szybkość nie mogła się równać z szybkością słonia. Sądząc z małej pojemności czaszki, *Diplodocus* nie należał do inteligentnej ówczesnej.

Bł.

¹⁾ Abhandl. der k. k. zool.-bot. Ges. in Wien. Tom 5, 1910 r.

Plemniki małp człekokształtnych. Chwila wydania dorocznego tomu „Biologische Untersuchungen“ Gustawa Retziusa jest dla nauk biologicznych zawsze momentem szczerze oczekiwanym. Od lat piętnastu Retzius wydaje swoje badania zawsze w formie bardzo starannego atlasu, w którym opracowano już wiele zagadnień podstawowych, głównie z zakresu badań nad rozwojem i kształtem komórek płciowych. Obecny 15 tom zawiera między innymi badania nad plemnikami małp człekokształtnych. W krótkim rysie historycznym Retzius przypomina, że od czasów Linneusza stawiano człowieka na czele zwierząt ssących. Linneusz połączył człowieka (*Homo sapiens*) razem z małpami w klasie pierwszej (Primates). „Od tego czasu — pisze Retzius — *Homo sapiens* musi się zadowalać tak niepochlebnem a bliskiem pokrewieństwem“. Huxley w roku 1863 dowiódł naukowo tego pokrewieństwa, a Dubois w roku 1891 znalazł na Jawie *Pithecanthropus*, co zdawało się potwierdzać istotę bliskiego związku człowieka z małpą. Z latami jednak poglądy się zmieniały. Wielu uczonych upatrywało w *Pithecanthropus* nie bezpośredniego przodka ludzkiego, lecz raczej przedstawiciela wielkiej małpy z rzędu Gibbonów; człowiekowi natomiast wynaleziono bliższe stosunki z innymi antropoidami: szympansem, orang-outangiem i gorylem. Badania nad mózgiem tych zwierząt przemawiały na korzyść tej teorii, tak samo jak i porównawcze badanie krwi. Z drugiej znowu strony poszukiwania archeologiczne przesunęły moment powstania człowieka do odległych czasów przedhistorycznych, przyczem ani jedne ani drugie badania nie dawały wyjaśnień dostatecznych. W takich warunkach należy ciągle kontynuować pracę nad przedstawicielami żyjących ras ludzkich i rodzajów małp, należy porównywać jaknajszczegółowiej, w różnych kierunkach, makro- i mikroskopowe ich cechy morfologiczne. Za takie podstawowe badania w tym właśnie kierunku Retzius uważa dochodzenia nad budową centralnego systemu nerwowego i rozwojem oraz budową elementów rozrodczych. Jednakże otrzymanie materiału dla komórek płciowych trafia na znaczne trudności. Małpy przez czas dłuższy przebywające w zwierzyńcach i ogrodach zoologicznych, chorujące i tracące życie w niewoli nie mogą dać materiału zadowalającego. Tylko w wyjątkowych razach udawało się znalezienie plemników w jądrach i przewodach wywodzących. Po wielu mniej lub bardziej udanych próbach otrzymania odpowiedniego materiału przez pośrednictwo Hagenbecka i zakładów na Sumatrze Retzius mógł wreszcie zbadać spermę czterech tylko małp (które częściowo

opisał w tomie poprzednim swego wydawnictwa). Otrzymanie zaś spermy właściwych antropoidów okazało się niemożliwem. Musiał się ograniczyć do zbadania zachowanych w alkoholu jąder orang-outanga, nadesłanych przez dyrektora muzeum antropologicznego w Waszyngtonie. Słabe tylko nadzieje pokładać było można w tak nieodpowiednim materiale, jednakże badania rozpoczęto, a wyniki złagodziły pesymizm znakomitego badacza szwedzkiego. W przewodach przyjądrowych znaleziono liczne kłębki dojrzałych spermatozoidów, które po uprzedniej maceracji w wodzie stanowiły dobrze zachowane plemniki. Trudnościami w otrzymaniu materiału odpowiedniego tłumaczyć należy fakt, że uczony szwedzki poraz pierwszy opisuje spermę orang-outanga. Nieznane są nam również plemniki szympansa i goryla. W tekście tej znakomitej rozprawy znajdujemy szczegółowy opis spermatozoidów orang-outanga przedstawionych na 20 rysunkach. Porównanie tych rysunków z plemnikami człowieka wykazuje: 1) asymetrię główki; 2) brak spłaszczenia w górnej połowie; 3) znacznie większą długość t. zw. części średniej; 4) większą długość „głównej“ części nici (ogonka) w porównaniu z jej częścią końcową. Dane te prowadzą Retziusa do wniosku, że kształt plemników orang-outanga dość znacznie różni się od kształtu tych komórek u człowieka. Zarówno forma główki, jak też i proporce części wiciowych plemnika orang-outanga zbliżają go raczej do rzędu niższych małp. Dotyczy to specjalnie t. zw. „części średniej“, która w taki sam sposób widoczna jest na plemnikach małpy Inuus. W dalszych swych wywodach Retzius nalega na konieczność pospiesznego poznania spermatozoidów goryla i szympansa. „Dotychczas — kończy — nie mamy prawa do wygłaszania szerokich uogólnień. Być może, że okaże się, iż plemniki tych dwu rodzajów małp będą bardziej podobne do ciałek nasiennych człowieka niż spermatozoidy orang-outanga“.

Br.

Wiadomości bieżące.

Uczczenie prof. J. Nusbauma. Dnia 29 czerwca Uniwersytet lwowski i koła naukowe lwowskie obchodziły trzydziestolecie pracy naukowej profesora Nusbauma. Na zebraniu w auli uniwersyteckiej wygłoszone były przemówienia profesorów Kadyiego, Romera, Królikowskiego i Hirschlera oraz reprezentantów młodzieży. Jubilatowi ofiarowano też adres i księgę pamiątkową.

Redakcyja Wszechświata łączy swój głos, z temi słowami uznania i życzeń pomyślniej dalszej pracy, jakie słyszeć się dały na obchodzie lwowskim. Dodaje do tego podziękowanie za cenne dla niej i życzliwe współprawnictwo w okresie czasu, który bodaj także jubileuszowych dochodzi wymiarów. Ze swego punktu widzenia redakcyja Wszechświata dodaje nadto szczególne wyrazy uznania za niestrudzoną gorliwość popularyzatorską, którą Szanowny Jubilat umiał zawsze tak doskonale pogodzić z trudnemi i rozległemi obowiązkami profesora uniwersyteckiego i pilnego badacza doświadczalnego. Oby na tych wszystkich polach dane było profesorowi Nusbaumowi obchodzić złote i brylantowe jubileusze!

Towarzystwo Naukowe warszawskie.
Na posiedzeniu Komisji antropologicznej przy Wydziale II-m Towarzystwa Naukowego warszawskiego, odbytem w dniu 27 maja r. b., p. K. Stołyhwo wygłosił referat p. t. „W sprawie kształtów gorylodycznych i orangoidycznych“, ilustrowany tablicami i pokazem czaszek. W dyskusyi nad referatem brali udział pp. Ign. Baranowski, E. Bogusławski, E. Majewski i referent. Prócz tego p. Stołyhwo przedstawił zgromadzone w r. b. przez p. Stanisława Sencewicza pomiary i obserwacye antropologiczne nad dziećmi w szkole Towarzystwa kredytowego m. Warszawy przy ulicy Czerniakowskiej № 114 a.

SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 11 do 20 czerwca 1911 r.

(Wiadomość Stacji Centralnej Meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciężkość. 700 mm+			Temperatura w st. Cels					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu mm	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
11	47,7	47,5	46,8	14,3	17,1	13,4	18,8	5,9	W ₃	NW ₄	SW ₄	⊙4	⊙6	0	—	
12	46,6	46,3	46,9	17,1	18,1	13,0	19,9	8,8	W ₂	W ₅	W ₄	⊙1	⊙4	7	0,0	• 10 ²⁰ a.
13	47,1	46,6	46,2	17,6	21,2	16,4	22,6	9,1	W ₄	W ₃	S ₄	⊙1	⊙4	3	—	
14	43,0	41,7	40,3	16,0	16,2	14,4	18,9	12,5	SE ₄	SE ₇	W ₄	⊙6	10●	10	11,3	• 4—5 p., 5 p.
15	40,8	43,4	46,5	11,7	12,2	10,6	14,4	10,4	W ₇	W ₈	W ₄	10●	10●	6	0,2	• n. • 2—3 p.
16	49,0	50,1	52,0	13,2	15,5	12,0	16,1	6,5	NW ₆	N ₈	N ₄	⊙5	⊙4	5	—	
17	52,4	51,6	51,3	11,6	15,9	13,8	16,7	9,0	N ₂	N ₂	W ₂	10	7	4	—	
18	49,0	47,3	44,3	12,6	15,2	13,8	16,2	9,0	SE ₄	E ₂	NE ₃	10	10●	10	4,1	• 12—1 p. • z.
19	45,5	47,7	47,7	14,6	19,7	16,6	21,1	12,5	NW ₆	N ₂	E ₄	10	⊙6	8	0,7	• n., • 10 a.
20	45,2	44,6	45,9	15,6	22,0	18,4	22,5	14,5	SE ₃	SW ₅	W ₄	10	10	7	0,1	• 7 ⁵⁵ a.
Średnie	46,6	46,7	46,8	14,4	17,03	14,02	18,07	9,08	4,1	4,6	3,7	6,7	7,1	6,0	—	

Stan średni barometru za dekadę $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 746,7 mm

Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 15,91 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 16,4 mm

TREŚĆ NUMERU. Głodzenie jako czynnik biologiczny, przez prof. d-ra Józefa Nusbauma.—Azot czynny, przez M.—Z nowszych badań nad budową zarodki, podał Stanisław Powierza.—Ewolucya światów, przez S. B.—Przyczynę do historii zarazy kanadyjskiej (Elozea Canadensis), przez Jana Muszyńskiego.—Korespondencya Wszechświata, przez d-ra M. K.—Kalendarzyk astronomiczny na lipiec, przez T. B.—Kronika naukowa.—Wiadomości bieżące.—Spostrzeżenia meteorologiczne.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.