№ 43 (1074). Warszawa, dnia 26 października 1902 r. Tom XXI.

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

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

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

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

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

KILKA MYŚLI O ODRADZANIU SIĘ (REGENERACYI) W ŚWIECIE ZWIERZĘCYM.

Wszechświat zamieszczał już kilkakrotnie artykuły o zjawiskach odradzania się, bo jest to istotnie jedna z najbardziej interesujących dziedzin biologii ogólnej. Nigdy nie zajmowano się tak wiele tą kwestyą, jak obecnie; nagromadziła się w ostatnich czasach niezwykle obfita literatura o tym przedmiocie, a wystarczy chociażby przejrzeć kilka tomów „Ergebnisse der Anatomie u. Entwickelungsgeschichte", gdzie z godną podziwu skrzętnością prof. Barfurth od szeregu lat daje sprawozdania z prac nad zjawiskami regeneracyi, aby nabrać przekonania o niezwykłem zainteresowaniu, jakie ta dziedzina badań budzi obecnie pośród biologów.

Bo też rzeczywiście, jeżeli zastanowimy się nieco głębiej nad zjawiskami odradzania się, nad wielką ich różnorodnością i rozpowszechnieniem, dojdziemy do wniosku, że ogarniają one niezwykle szerokie widnokręgi objawów biologicznych. Czyż można bowiem przeprowadzić ścisłą granicę pomiędzy tem np., że jaszczurce odrasta utracony ogon, traszce utracona noga, że każda z dwu połów, rozciętej na poły stułbi, lub każdy z pięciu promieni rozciętej na pięć części rozgwiazdy, odradza się całkowicie, tworząc znów organizm zupełny, a tem, że robaki pewne rozmnażają się przez samopodział na kilka części, z których każda, rozrastając się, tworzy znów robaka zupełnego? Albo czyż można ściśle odgraniczyć zjawisko podziału komórki na dwie połowy, z których każda, powiększając się, osięga znów wielkość komórki macierzystej—od zjawiska regeneracyi istoty jednokomórkowej, której części, powstałe ze sztucznego podziału ustroju macierzystego, powiększając się, osięgają wielkość pierwotną. Tak więc, zjawiska rozmnażania się jestestw organicznych nie dają się w wielu przypadkach dość ściśle odgraniczyć od objawów regeneracyi, a stąd też, rzecz oczywista, badanie wszechstronne regeneracyi w świecie zwierzęcym rzucić może jasne światło na liczne objawy rozmnażania i rozwoju—tych najogólniejszych zagadnień biologicznych. Życiu każdego ustroju zwierzęcego towarzyszą, jak wiemy, bezustannie zjawiska rozpadania się i rozkładu chemicznego najdrobniejszych organizowanych cząstek

ciała—zjawiska katabolicznе, i naodwrót znów—zjawiska nowotworzenia się innych takichże cząstek, zastępujących tamte, czyli zjawiska anaboliczne, albo inaczej, dysymilacyjne i asymilacyjne, a w młodości, dopóki organizm rośnie, ostatnie przeważają nad pierwszemi. Otóż i tu mamy właśnie przed sobą objawy regeneracyi, na wielką skalę odbywające się w ciele ustroju i warunkujące jego czynności życiowe. Podczas głodzenia się, organizm traci na wadze, przyczem przedewszystkiem zanika jego tkanka tłuszczowa, która następnie, skoro rozpocznie się znów odżywianie, niejako się regeneruje. Mięsień, nie pracujący przez czas dłuższy, zanika również w znacznej mierze, staje się cienkim i słabym, a zachowuje zdolność powrotu do stanu pierwotnego pod wpływem spotęgowanej znów czynności. Tak więc i ta dziedzina zjawisk biologicznych, związana ze sprawą bezustannie się odbywającej przemiany materyi, może być zaliczona w znacznej mierze do kategoryi zjawisk regeneracyjnych, w najszerszem znaczeniu tego wyrazu. Tutaj też zaliczyćby można wszelkie zjawiska okresowo czyli peryodycznie odbywającej się utraty pewnych organów lub tkanek, z następującem zkolei częściowem lub zupełnem odrodzeniem się tychże. Mam tu na myśli takie zjawiska, jak linienie się czyli zrzucanie skóry, pierzenie się, utrata sierści w pewnych porach roku i pojawianie się nowej w miejsce utraconej, zanik i odnowa błony śluzowej macicznej podczas porodu, wypadanie zębów mlecznych i odradzanie się uzębienia czyli pojawienie się zębów ostatecznych, a wiadomo, że u kręgowców niższych ta zamiana uzębienia czyli dentycya bywa nieograniczona, tak że w ciągu życia bardzo liczne pokolenia zębów zastępują jedne drugie. Słowem, zjawiska regeneracyi w najobszerniejszem znaczeniu tego wyrazu obejmują dziedzinę niezmiernie rozległą.

W zwykłem jednak, ciaśniejszem znaczeniu, przez wyraz „regeneracya“ oznaczamy zdolność organizmu do odtwarzania pewnej części ciała lub pewnego organu po sztucznem jego usunięciu, lub po utracie tegoż wskutek przyczyn przypadkowych, zewnętrznych. Jako taka, regeneracya okazuje się właściwością niezmiernie korzystną dla organizmów, a mianowicie dla zachowania osobnika, podobnie jak zdolność rozmnażania się przez samopodział, przez pączkowanie lub drogą płciową jest środkiem do zachowania gatunku. Ponieważ zaś widzieliśmy, że nie można przeprowadzić granicy pomiędzy zdolnością regeneracyjną np. robaka, przypadkowo na dwie części przepołowionego, a jego zdolnością rozmnażania się przez naturalny rozpad na dwie części, albowiem proces regeneracyjny odbywa się w jednym i drugim przypadku zupełnie tak samo, możemy przeto powiedzieć, że zdolność do regeneracyi w świecie zwierzęcym ma nietylko doniosłe znaczenie dla samego osobnika, jako środek samoochronny, ale w pewnych przypadkach i nie mniejsze dla zachowania gatunku, czyli rozmnażania się. Wszelako, gdy zdolność rozmnażania się właściwa jest wszystkim bez wyjątku jestestwom organicznym, zdolność do regeneracyi napotykamy tylko u pewnych, jakkolwiek bardzo licznych grup zwierzęcych, przyczem u rozmaitych postaci, w rozmaitym stopniu rozwiniętą. Otóż zachodzi pytanie, czy zdolność ta znajduje się w prostym stosunku do komplikacyi, organizacyi i stanowiska systematycznego danej grupy zwierząt? Na pytanie to można tylko w części odpowiedzieć twierdząco. Tak np. pierwotniaki, o ile zostają podzielone na dwie lub więcej części, obok protoplazmy zawierających także istotę jądrową, posiadają zdolność regeneracyjną. Doświadczenie to łatwo wykonać na wielkich gatunkach wymoczków lub korzenionogów. Stentor np., jeden z największych wymoczków, może być łatwo podzielony na dwie lub kilka części; otóż jeżeli każda z nich oprócz zarodzi zawiera część jądra, zregeneruje się bardzo szybko. Wiciowce zbiorowe, np. toczek (Volvox), którego kuliste ciało składa się z jednej tylko warstwy komórek zróżnicowanych na cielesne (so-

matyczne) oraz płciowe (propagatoryczne), niema zdolności do regeneracyi; rozmnaża się on tylko za pośrednictwem komórek płciowych; jego komórki cielesne nie mają wcale zdolności regeneracyjnej, nie można tedy otrzymać kilku zbiorów (kolonij) toczka przez podział sztuczny kulistego ciała tego ustroju na kilka części. Natomiast stułbia np. czyli hydra, jakkolwiek przedstawia organizm daleko wyżej uorganizowany, niż toczek, albowiem ciało jej składa się z dwu warstw komórek (ekto- i entodermy) dosyć silnie zróżnicowanych i obok komórek cielesnych zawiera płciowe, posiada zdolność odradzania się w bardzo wysokim stopniu. Albo np. pośród robaków zdolnością tą odznaczają się w stopniu nadzwyczajnym niektóre płazińce, zwłaszcza wirki (Turbellaria), których ciało można na kilkadziesiąt części przeciąć i to w najrozmaitszych kierunkach, a każda z nich odrodzić się jest w stanie, a dalej, zdolność tę posiadają również w wysokim stopniu liczne pierścienice, np. dżdżownice (Lumbricus, Allolobophora, Allurus), ale inne znów pierścienice, jakkolwiek o organizacyi nieco niższej, np. pijawki, nie mają już tej zdolności wcale, lub w każdym razie w stopniu bardzo małym. Pijawki są niżej uorganizowane, niż dżdżownice lub liczne pierścienice morskie z grupy wieloszczetów (Polychaeta), posiadające przynóżki (parapodia) oraz częstokroć skrzela silnie rozwinięte, a to uproszczenie budowy zawdzięczają niewątpliwie półpasorzytniczemu sposobowi życia. Niemniej przeto pierścienice—wieloszczety regenerują się bardzo łatwo, pijawki zaś, jak powiedziałem, wcale nie lub nader słabo. Nie istnieją wprawdzie w literaturze dane co do odradzania się tych ostatnich, jednak na podstawie własnych, aczkolwiek dorywczych doświadczeń, mogę powiedzieć, że pijawki różnią się pod tym względem wybitnie od wielu innych grup pierścienic. Przed trzema laty znalazłem w potoku górskim w Dębinie w Karpatach wielką ilość pijawek z rodzaju Aulostomum, Nephelis i Clepsine. Ponieważ formy te trudno się hodują przez czas dłuższy w akwaryach pokojowych, zwłaszcza zaś gatunki rodzaju Clepsine, postanowiłem obserwować ich regeneracyą w warunkach możliwie naturalnych. Otóż wykonawszy u kilkudziesięciu osobników przecięcia (odcinałem u jednych osobników tylny koniec ciała wraz z przyssawką odbytną, u innych przedni wraz z przyssawką przednią, a niektóre przepołowiałem na dwie równe części: przednią i tylną) umieściłem je w obszernem naczyniu kamiennem, opatrzonem drobnemi dziurkami, tak aby prąd wody mógł przepływać i zanurzyłem naczynie w potoku. Po siedmiu tygodniach nie zauważyłem u żadnego osobnika regeneracyi. Jedynie tylko zasklepienie rany, zwłaszcza na tylnym końcu ciała, występowało bardzo wyraźnie, ale nigdzie nie widziałem typowego pączka regeneracyjnego, który tak pięknie występuje już po dwu lub trzech tygodniach u wielu innych pierścienic, odznaczających się wielką zdolnością regeneracyjną. Okoliczności nie pozwoliły mi obserwować przez dłuższy czas operowanych zwierząt, ale już na podstawie powyższych spostrzeżeń mogę stanowczo twierdzić, że u pijawek zdolność regeneracyjna jest żadna, lub w każdym razie niezwykle słaba. Podobne przykłady, wskazujące, że zdolność odradzania się nie pozostaje w wyłącznym związku ze stanowiskiem systematycznem i stopniem pokrewieństwa różnych grup zwierzęcych, znajdujemy także u kręgowców. Tak np. ryby, aczkolwiek niższe zajmują stanowisko na drabinie ustrojów, aniżeli płazy ogniaste, odznaczają się zdolnością regeneracyjną w stopniu daleko słabszym, aniżeli te ostatnie; jakkolwiek znów z drugiej strony najwyższe gromady kręgowców: ptaki i ssące, w najmniejszym stopniu okazują tę zdolność, albowiem ogranicza się tu ona najczęściej tylko do zasklepiania się i gojenia ran. Co do ryb, to sądzono nawet aż do ostatnich lat, że są one zupełnie pozbawione zdolności regeneracyjnej i to tak postaci dorosłe, jak młodociane; dopiero przed rokiem badania przeprowadzone w pracowni ana-

tomii porównawczej uniwersytetu lwowskiego wykazały, że młodociane postaci ryb, mianowicie pstrągów, posiadające jeszcze pęcherze żółciowe, odznaczają się tą zdolnością w stopniu dość znacznym.

Te i tym podobne grupy faktów, których tu mnożyć nie chcemy, potwierdzają ideę, że zdolność regeneracyjna w znaczeniu ściślejszem czyli polegająca na odradzaniu się sztucznie lub przypadkowo traconych części ciała lub organów, nie jest zjawiskiem powszechnem, ale właściwem tylko pewnym grupom zwierząt i to w stopniu rozmaitym. Potwierdzają one dalej fakt, że jakkolwiek posuwając się coraz wyżej po drabinie ustrojów, znajdujemy wogóle zdolność tę w coraz to słabszym rozwiniętą stopniu, niemniej przeto napotykamy liczne wyjątki w tym względzie, nie pozostające w ścisłej zależności od stopnia wzajemnego pokrewieństwa grup poszczególnych. Jak więc można sobie wyobrazić fakty te, czem wytłumaczyć można ową różnorodność zjawisk regeneracyjnych, ową, że tak powiem, ich kapryśność? Jak w niektórych innych przypadkach, tak i tu jedyne, dotychczas przynajmniej, zadawalające objaśnienie tych faktów daje nam teorya doboru naturalnego, zasada pożyteczności odpowiednich urządzeń dla osobników oraz przystosowania. Pod tym względem podzielam najzupełniej myśl A. Weismanna, a można przytoczyć liczne fakty na korzyść jego idei przemawiające, mianowicie zaś fakty, które dowodzą, że istotnie u tych zwierząt, które wskutek organizacyi swojej oraz sposobu i warunków życia najbardziej narażone bywają na utratę pewnych części ciała, zdolność regeneracyjna najsilniej jest rozwinięta i że dotycze ona tych przedewszystkiem narządów lub części ciała, które najłatwiej ulegają obrażeniom, lub których odrywanie się przynosi narazie największą korzyść osobnikowi w walce o byt.

Tak np. nadzwyczajną zdolność do odradzania się napotykamy u polipów stułbiopławów; nietylko odradzają się tu w zupełności kawałki ciała polipa (złożone ze wszystkich trzech warstw ciała), nietylko łodyżki mają zdolność wytwarzania wielkiej ilości pączków, które rozrastają się szybko, nowe dając osobniki, ale nadto zdolność przystosowania jest tu tak wielka, że łodyżka odcięta od pnia całego i w odwrotnym kierunku na dno spadająca, może na tym nawet końcu, który uprzednio był głowowym, wytworzyć korzonki, na tym zaś, który przedtem był dolnym, wyprodukować teraz głowową część ciała z otworem ust i czułkami. Do niedawna sądzono na podstawie starych badań Trembleya, że możliwem jest nawet u polipa wód słodkich czyli stułbi wynicowanie ciała, tak aby warstwa zewnętrzna (ektoderma) mogła stale pełnić rolę ścianki jamy pokarmowej, warstwa zaś wewnętrzna (entoderma)—czynności skóry. Nowsze atoli badania nie potwierdziły spostrzeżeń Trembleya. W każdym razie jednak zdolność regeneracyjna polipów jest olbrzymia, a gdyby taką nie była, życie tych delikatnych, miękkich, pozbawionych zdolności do zmiany miejsca, a więc do ratowania się ucieczką, istot, byłoby w niezwykłym stopniu zagrożone. W tej chwili, gdy piszę te słowa—a piszę je siedząc nad brzegiem przecudnej toni Adryatyku [1])—widzę na dnie przezroczystej wody kępy polipów, a liczne kraby i kilka żarłocznych modliszkoraków (Squilla) uwijają się pomiędzy niemi, plądrując je, niszcząc, rozrywając i zjadając. Weismann [2]) wspomina, że w zatoce Marsylijskiej widział na murach przystani całe gąszcze kolonij stułbiopławów z rodzaju Campanularia, Gonothyraea i Obelia, a wkrótce wszystko niemal zostało w części zjedzone, w części pokaleczone przez skorupiaki (głównie gatunki rodzaju Caprella), robaki i przez innych wrogów, tak że ani jednego całkowitego, nieuszkodzonego egzemplarza nie można

[1]) Artykuł niniejszy był napisany przez prof. Nusbauma w Luvranie. (*Red.*)

[2]) Vorträge über Descendenztheorie. T. 2. 1892.

już było znaleźć. Ale jakże zrozumiała jest dla nas wobec tego owa niezwykła zdolność regeneracyjna tych istot; pokaleczone kleszczami skorupiaków osobniki, poodcinane ich nożycami części ciała, splądrowane kobierce—wszystko to, dzięki cudownej sile regeneracyjnej odradza się niebawem i odtwarza nowe, zupełne postaci!

Wielką zdolność do regeneracyi napotykamy również pośród robaków płaskich, zwłaszcza wirków (Turbellaria) oraz pierścienic (Annelides). Otóż wirki mają ciało niezwykle delikatne; niektóre nasze gatunki wypławek (Planaria) słodkowodnych posiadają ciało przelewające się, jakby galaretowate, a każdy, kto zajmował się ich badaniem, wie doskonale, jak łatwo ulegają one wszelkiego rodzaju uszkodzeniom i jak często w przyrodzie napotkać można egzemplarze uszkodzone. Niewątpliwie chrząszcze wodne lub ich larwy, ryby, traszki i inne drapieżniki napastują je i odgryzają im często znaczne części ciała, a morskim postaciom wirków przyczyniają najwięcej złego skorupiaki. Otóż w związku z bezbronnością owych organizmów i łatwością podlegania różnym uszkodzeniom, odznaczają się one wielką zdolnością do regeneracyi. Podobnie też pierścienice podlegają często napaści i uszkodzeniom ciała; nasze dżdżownice zjadane bywają przez ptaki, jaszczurki, padalce, krety i t. d., a można często obserwować, jak zwierzęta te odgryzają tylko część długiego ciała dżdżownicy. Otóż w tym przypadku niezmiernie jest korzystną dla tych istot zdolność odradzania części ciała. W jeszcze wyższym stopniu, niż dżdżownica, odznacza się tą zdolnością dżdżowniczka (Lumbriculus) żyjąca w wodach, a jeszcze bardziej wystawiona na szwank, gdy bowiem dżdżownica może ukryć część ciała swego w ziemi, dżdżowniczka, jako mieszkanka wody, nie jest w stanie tak łatwo ujść przed nieprzyjaciołmi, a ma ich bardzo wiele. Otóż, dżdżowniczka bardzo łatwo rozpada się na liczne części, które zdolne są do regeneracyi, a można też sztucznie rozciąć ciało jej na kilkanaście poprzecznych części, z których każda regeneruje się szybko. Tak więc i pośród pierścienic różne postaci odznaczają się tą zdolnością w stopniu rozmaitym. Dżdżowniczka np. lub najada (Nais) w wyższym, niż dżdżownica, ta ostatnia zaś (najbardziej zdolnym jest do regeneracyi pośród dżdżownic rodzaj Allurus) w większym, niż wazonkowce (Enchytraeidae), u których, według badań, przeprowadzonych w pracowni mojej, regeneruje się głównie tylna część ciała, przednia zaś czyli głowowa bez porównania trudniej i wolniej, a częstokroć wcale się nie odradza, podczas gdy pierwsza regeneruje się zawsze i to stosunkowo bardzo szybko. Różnice te są niewątpliwie zawisłe jaknajściślej od sposobu życia różnych tych postaci, od warunków ich bytu, tak rozmaitego u grup poszczególnych.

To samo dotycze również zwierząt kręgowych. I tak, prawie nigdy się nie zdarza, aby dorosłej rybie odgryziona została znaczna część ciała; zostaje ona albo połknięta przez inną rybę, albo szczęśliwie uchodzi przed nieprzyjacielem; najczęściej atoli w tej walce może być schwytana za pletwę ogonową lub za inną pletwę, utwory te są bowiem stosunkowo długie i wystające. Otóż jedynie pletwy ryby dorosłej mogą się regenerować, jak to wykazały niedawne badania Morgana. Natomiast zarodki rybie i postaci młodzieńcze, opatrzone ciężkiemi pęcherzami żółtkowemi, utrudniającemi im ruchy, łatwo podlegają uszkodzeniom. Młodziutkie rybki, pęcherzami żółtkowemi obciążone, spoczywają całemi godzinami na dnie wód i słabo, powoli pływają. Jakże łatwo wówczas narażone są na napaści ze strony licznych chrząszczy wodnych lub żarłocznych larw ich, albo larw wielu innych owadów wodnych, ważek, chróścików lub traszek i innych nieprzyjaciół. Otóż te słabe, wolno poruszające się istotki odznaczają się w wysokim stopniu zdolnością regeneracyjną. Jak wykazały badania, przeprowadzone w pracowni mojej, można odciąć tylną połowę ciała takiej rybki, aż po odbyt i nawet wraz

z częścią jelita odbytowego, a maleńka rybka po kilku tygodniach regeneruje się. Wykazano to na młodocianych postaciach pstrągów.

Przechodzimy do płazów (Amphibia). Części ciała, które w zwykłych, naturalnych warunkach nigdy nie ulegają znacznym uszkodzeniom, nie posiadają też zdolności regeneracyjnej, byłaby ona bowiem w tych przypadkach niepotrzebna i możemy też przypuścić, że dlatego nie rozwinęła się w biegu rozwoju rodowego przez działanie doboru. I tak, wiadomo, że traszkom (Triton) regenerują się doskonale odcięte nóżki, ogon i wogóle zewnętrzne części ciała. Wewnętrzne atoli organy traszki, jako nie podlegające przypadkowym uszkodzeniom, nie odradzają się wcale. Weismann narkotyzował traszki i wycinał im połowę jednego płuca lub całe płuco jedne; rana goiła się, ale narząd nigdy się nie odradzał. To samo miało miejsce, gdy usuwano część nasieniowodu lub jajowodu. Wprawdzie u zwierząt wyższych ma miejsce często rozrost pewnego organu, gdy część tegoż zostaje odcięta, lub inne organy tej samej natury powiększają się wówczas, np. po usunięciu jednej nerki widzimy często silny rozrost czyli przerost drugiej; jest to ważne przystosowanie samoochronne organizmu, umożliwiające życie jego po utracie organu odpowiedniego, albowiem inny organ zastępuje go czynnościowo. Zauważono również, że wątroba powiększa się jako całość gdy jeden płat jej zostanie usunięty przez operacyą. Ale te wszystkie przypadki nie należą, jak słusznie twierdzi Weismann, do kategoryi typowych zjawisk odradzania się. Tak więc co do traszek, to tu oczywistem jest, że zdolność regeneracyjna zachowała się wyłącznie w tych częściach ciała, które w walce o byt najczęściej ulegają uszkodzeniom, a każdy, kto obserwował w akwaryum pokojowem traszki i widział, jak bardzo często większe osobniki mniejszym odgryzają nogi lub ogony i jak się wzajemnie kaleczą, przyzna słuszność powyższemu zapatrywaniu. U żyjącego znów w grotach Krainy odmieńca czyli proteusza zdolność regeneracyjna nóg i ogona jest bardzo mała, natomiast skrzela ich odradzają się bardzo łatwo, a oto najczęściej osobniki odgryzają sobie lub kaleczą, jedne drugim, skrzela, uszkodzanie zaś innych części ciała miewa tu miejsce bardzo rzadko, ponieważ proteusz niema prawie nieprzyjaciół w ciemnych grotach, których wody zamieszkuje.

Pośród gadów (Reptilia) napotykamy wielką zdolność regeneracyjną u jaszczurek, a mianowicie ogon ich odradza się bardzo łatwo, podczas gdy kończyny nie podlegają regeneracyi. Tu znowu widzimy we właściwości tej wielką korzyść dla osobnika; jaszczurka bowiem, opatrzona krótkiemi nogami i szybko bardzo uciekająca, rzadko kiedy chwytana bywa za nogę, nader często zaś za długi, wlokący się po ziemi ogon, który częstokroć wystaje z norki lub szczeliny, służącej zwierzątku za czasowe schronienie przed nieprzyjacielem. Co więcej, ogon ten jest utworem bardzo kruchym, łamliwym i gdy zostaje schwytany lub uderzony przerywa się nader często, co ułatwia w wysokim stopniu jaszczurce ucieczkę przed nieprzyjacielem. Tutaj więc mamy przykład nietylko zwykłej regeneracyi, ale i bardzo korzystnej dla osobnika „autotomii“, czyli samoodrzucania pewnej części ciała, odruchowego odrywania się członków w celu samoochrony. „Autotomią“ taką spotykamy i w innych przypadkach, a wszędzie ma ona znaczenie samoochronne i wszędzie oderwane członki regenerują się bardzo łatwo, np. u niektórych pająków lub krabów, gdzie autotomii i regeneracyi podlegają zwykle odnoża.

„Ptaki doniedawna jeszcze uważane były za zwierzęta, posiadające bardzo małe zdolności regeneracyjne, a w rzeczywistości ani noga, ani skrzydło nie może się im zupełnie lub częściowo odrodzić. Ale co u kręgowców jest rzeczą całkiem niesłychaną, może się u nich odrodzić cała przednia część twarzowej okolicy czaszki, dziób, a nawet nanowo odtworzyć wraz z kośćmi i częściami rogowemi. Von Kennel przytacza taki

przypadek u bociana. Przypadek ten był przez długi czas jedynym, aż dopiero Bordage wykazał niedawno, że kogutom, używanym na wyspie Bourbon do ulubionej tamże walki koguciej, dziób stale się odradza, gdy zostanie odłamany lub okaleczony. A niedawno temu Barfurth opisał jeszcze jeden przypadek zupełnego odrodzenia się dzioba nadłamanego u papugi. Nie możemy się dziwić, że akurat dziób u ptaków ma tak wielką siłę regeneracyjną, albowiem ze wszystkich części organizmu ptaka on jest utworem, który najłatwiej podlega uszkodzeniu; za jego to pośrednictwem broni się ptak przed nieprzyjaciółmi, walczy z rywalami, dziobem także chwyta i kruszy zdobycz, wybija dziury w drzewie (dzięcioł), łazi (papuga), ryje w ziemi, buduje gniazda i t. d. Że więc zdolność regeneracyjna tej właśnie części ciała jest tak wielka, podczas gdy inne, ważne wprawdzie, ale rzadko uszkodzeniom podlegające części ciała są jej pozbawione, dowodzi to również przystosowawczego charakteru zdolności regeneracyjnej" (A. Weismann).

(DN)

Prof. dr. Józef Nusbaum.

PRZYRZĄD NAJPROSTSZY DO OZNACZENIA CZASU.

Pod powyższym tytułem profesor S. Glasenapp opisał w „Nowoje Wremia" nr. 9459 z dnia 19 lipca roku bieżącego przyrząd, którego historya jest następująca. Obmyślił go i zbudował profesor uniwersytetu w Bonn, astronom Fryderyk Wilhelm August Argelander (1799—1875), lecz nigdzie nie opisał. Udzielił natomiast o nim wiadomości dziś już nieżyjącemu astronomowi-obserwatorowi dostrzegalni kijowskiej D. I. Fabriciusowi, ten zaś w r. 1873 opisał jego budowę profesorowi Glasenappowi.

Budowa przyrządu jest bardzo prosta: trójkąt równoboczny ABC (fig. 1) zawieszony jest w środkowym punkcie jednego ze swych boków. W punkcie A znajduje się blaszka z otworkiem do przepuszczania promieni słonecznych, odbijających się na przeciwległym boku BC, podzielonym na części dowolne. Do utrzymania trójkąta stale w kierunku pionowym służy ciężar C.

Użycie przyrządu też nie sprawia wielkiego kłopotu. Spostrzeżenia robimy na 3—4 godziny przed i po południu; a więc koło 8—9 zrana uważamy na której podziałce znajduje się odbicie promienia słonecznego, przechodzącego przez otworek zrobiony w blaszce A. Notujemy ściśle godzinę, minutę i sekundę, w której światełko D dosięga danej podziałki dolnym swym brzegiem,

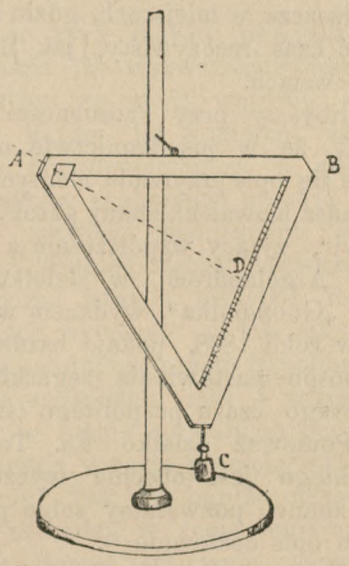

Fig. 4.

kiedy jest przedzielone na pół przez tę samę podziałkę i kiedy dosięga jej górnym brzegiem. Dla większej dokładności takich spostrzeżeń w krótkich odstępach czasu robimy kilka. Po południu koło 3—4-ej uważamy, o której godzinie, minucie i sekundzie światełko D będzie w tych samych punktach skali co i przed południem i notujemy to ściśle.

Z danych przed i popołudniowych dodanych do siebie i podzielonych przez 2 otrzymujemy pewną różnicę, jeżeli nasz zegarek się spóźnia lub śpieszy. Suma wszystkich różnic podzielona przez ilość spostrzeżeń da nam różnicę prze-

ciętną. Teraz tylko trzeba uwzględnić poprawkę, zależącą od zmiany zboczenia słońca w przebiegu czasu między przedpołudniowem a popołudniowem spostrzeżeniem [1]; dalej trzeba uwzględnić jeszcze poprawkę, czyli równanie czasu, to jest dodać lub odjąć odpowiednią ilość minut i sekund z tabliczki podawanej zwykle w kalendarzach i służącej do regulowania zegarów podług kompasu. Wypełniwszy to wszystko, otrzymujemy ilość, o którą trzeba zegarek cofnąć lub posunąć naprzód, aby wskazywał nam czas właściwy.

Profesor Glasenapp słusznie zaznacza, że przyrząd ten z powodu prostej swej budowy, jakoteż łatwości zastosowania, zasługuje na największe rozpowszechnienie, zwłaszcza w miejscach, gdzie trudno wiedzieć czas rzeczywisty, jak naprzykład po wsiach.

Chcielibyśmy przy sposobności przypomnieć, że w piśmiennictwie naszem znajduje się opis przyrządu identycznego. Ks. Tomasz Kowalski, znany autor „Chronometryi“, żyjący współcześnie z astronomem Argelandrem, w dziełku pod tytułem „Gnomonika“, wydanem w Przemyślu w roku 1868, podaje bardzo prosty „sposób nastawiania zegarków do miejscowego czasu pospolitego (średniego)“. Ponieważ dziełko Ks. Tomasza Kowalskiego jest obecnie wyczerpane i mało znane, pozwalamy sobie przytoczyć ten opis dosłownie [2]).

„... Dopieroż łatwo widzi każdy dlaczego zegary, dobry chód mające, jeszcze do czasu miejscowego nastawiane być winny. Do tego prócz kompasów, należycie zrobionych, służy i ten sposób, którego użycie szczególnie zalecić możemy:

„Zawiesiwszy obrączkę z mocnej blachy lub mosiądzu na sznurku u wierzchniej jej części, a u dolnej przyczepiwszy ciężarek dla utrzymania jej w położeniu pionowem, i zrobiwszy, w dwu lub trzycalowej odległości od punktu zawieszenia obrączki, w boku jej dziureczkę, w którąby światło słoneczne wpadać mogło na wewnętrzną a jej przeciwną stronę obrączki: uważajmy podług zegarka na kilka godzin przed południem i zapiszmy sobie chwilę, w której światełko słoneczne pada przez dziureczkę na znaczek, jakiśmy wewnątrz obrączki ku temu zrobili.

„Po południu zaś uważajmy podług tegoż zegarka i zapiszmy chwilę, której to światełko powtórnie na tenże znaczek padało. Skoro międzyczasie postrzeżeń rozdzielimy na dwie równe połówki: tedy łatwo wiedzieć, że w połowie całego międzyczasia słońce było w południku i że była wtenczas godzina 12-ta czasu prawdziwego.

„Dopieroż gdy dodamy do tej połówki poprawę czasów i nastawimy według tego zegarek: tedy już będzie tenże czas miejscowy nam pokazywał.

„*Położmy na przykład*, żeśmy w pierwszem postrzeżeniu mieli na zegarku naszym godzinę 9-tą przed południem, w drugim zaś godzinę 4-tą po południu, tedy międzyczasia (7 godzin) połowa trzyma w sobie godzin 3 i minut 30; a za dorachowaniem tych ostatnich do godziny 9-ej przed południem, lub też za odrachowaniem od godziny 4-ej po południu, co na toż samo wychodzi, znajdziemy godzinę 12-tą i 30 minut wtenczas, kiedy słońce było u nas w południku, czyli kiedyśmy mieli południe i godzinę 12-tą czasu właściwego. Jeżelibyśmy zaś to postrzeżenie czynili dnia 15 maja, którego to dnia wynosi poprawa czasów: — 3′54″: tedy w samo południe byłaby godzina miejscowa 11 g. 56′6″, podczas gdy na zegarku była 12 g. 30′0″, dlatego potrzebaby na zegarku cofnąć skazówki o 0 g. 33′54″, żeby zegarek szedł podług czasu miejscowego.

„Zasadza się rzeczony sposób na tem, że słońce trzema lub czterema i t. d. godzinami przed południem i tylomaż

---

[1]) Poprawka ta jest bardzo mała, gdyż wynosi zaledwie drobne części jednej minuty, a między innemi można ją znaleźć w „Morechodnych tablicach“, wydawanych przez główny zarząd hydrograficzny, na str. 51.

[2]) Str. 115, 116, 117. Powtarzamy tekst odpowiedniego ustępu z zachowaniem dziwactw i skażeń językowych autora.

po południu ma jednakową nad poziomem wysokość, jaką bierzemy przy pomocy obrączki wyżej opisanej: przecież w połowie międzyczasia wstępuje ono na południk o godzinie 12-ej czasu prawdziwego.

„Na zarzut, jakiegobyśmy się spodziewali ze strony tych, którzy są z astronomią dobrze oswojeni, odpowiadamy, żebyśmy, dla dokładniejszego określenia czasu miejscowego według sposobu podanego, musieli mieć wzgląd na jednę jeszcze poprawkę, która od zmiany ustępku declinationis słońca w międzyczasiu postrzeżeń całkiem zawisa. Lecz tu nie może być mowy o tem, co zakres tego dziełka przechodzi [1]) i tylko nadmieniamy, że sposobem podanym znajdujemy (nawet bez tej małej poprawki) czas dokładny miejscowy w miesiącach roku, w których słońce znacznie nie zmienia ustępku swego, to jest: w czerwcu i grudniu, mianowicie około letniego i zimowego przesilenia dnia z nocą".

Na tem ks. Kowalski kończy opis swego przyrządu i sposobu jego użycia.

Porównywając oba wspomniane przyrządy, łatwo zauważyć, że różnica jest tylko co do ich formy: u Argelandra—trójkąt, a u ks. Kowalskiego—koło, istota zaś rzeczy tu i tam pozostaje jednakowa.

Ponieważ astronom Argelander nigdzie, jak twierdzi prof. Glasenapp, przyrządu swego nie opisał; ponieważ dalej ze słów prof. Glasenappa możemy sądzić, że do czasu utrzymywanego w sekrecie wynalazku Argelandra i obecnej publikacyi prof. Glasenappa „najprostszy przyrząd do oznaczania czasu" wcale nie był światu znany, mamy wszelkie prawo przypuszczać, że również prosty, a może nawet jeszcze prostszy przyrząd naszego autora obmyślony został niezależnie od pomysłu uczonego astronoma z Bonn i ogłoszony drukiem o całe 34 lata wcześniej.

Ciekawa rzecz w istocie, dlaczego astronom Argelander tyle pożytecznego przyrządu nigdzie za życia nie opisał? Niemniej ciekawa, komu przypada zaszczyt obmyślenia i zbudowania pierwszego „najprostszego przyrządu do oznaczania czasu", bo, że pierwsze ogłoszenie w druku opisu takiego przyrządu nie było udziałem prof. Glasenappa, to chyba, wobec ukazania się w roku 1868 dziełka ks. Tomasza Kowalskiego, żadnej wątpliwości ulegać nie może.

Dr. Feliks Przypkowski.

[1]) Zobacz Ks. T. Kowalski. Chronometrya. Jarosław 1886, str. 79.

CHEMIA KOMÓRKI. [1])

(Dokończenie).

Wobec tych faktów powyższe przypuszczenie (że wytwarzanie wszystkich produktów czynności wątroby, odbywa się w każdej jej komórce) staje się bardzo prawdopodobnem, a znajomość tych faktów znakomicie ułatwia pojmowanie zjawisk chemicznych komórki. Lecz z drugiej strony zauważono, że w komórce istnieją nietylko fermenty, działające wyłącznie w kierunku zaspakajania istotnych, czysto fizyologicznych potrzeb organizmu, lecz i takie, które będąc w stanie normalnym obojętnemi, wytwarzają w razie potrzeby substancye ochronne. Tak np. bardzo ciekawe zjawisko zachodzi w razie śmierci komórek: następuje trawienie wewnątrzkomórkowe, a to w celu przeszkodzenia rozwijaniu się grzybków w obumarłych komórkach. Trawienie to polega na przemianach następujących: część ciał białkowych i nuklein, glikogen i tłuszcz podlegają rozkładowi podobnemu do tego, jaki się odbywa w czasie trawienia pokarmu i tworzą się substancye łatwo rozpuszczalne, jak np. leucyna, tyrozyna, cukier i t. p.

[1]) Należy zaznaczyć, że ten sam przedmiot był poruszony w artykule dr. M. Flauma p. t. Organizacya chemiczna komórki, ogłoszonym w trzech pierwszych numerach bieżącego rocznika Wszechświata, w innem wszakże opracowaniu. *(Przypis redakcyi).*

Substancye te zostają pochłonięte przez krew i limfę i rozniesione po całym organizmie. W trawieniu wewnątrzkomórkowem biorą pewien udział i fagocyty: w gruczołach limfatycznych, w ropie, w szpiku kostnym, w grasicy znajdują się różnego rodzaju komórki limfatyczne obok pewnego fermentu analogicznego z trypsyną.

Zjawiska trawienia wewnątrzkomórkowego zachodzą prawdopodobnie i podczas życia, lecz w granicach bardzo ciasnych, może podczas snu istnieje w komórkach pewien ferment, który z chwilą śmierci rozpościera swe wyłączne panowanie?... Cokolwiekbądź, jednak niezaprzeczonym jest fakt, że komórki podczas trawienia wewnątrzkomórkowego wytwarzają substancye, zmniejszające niebezpieczeństwo ze strony grzybków zaraźliwych i bardzo być może, że istnieją takie fermenty, które w stanie normalnym organizmu, zachowują się obojętnie i ujawniają swą działalność w pewnych przypadkach, powodowanych przez wpływy zewnętrzne. Fermenty te zwą się profermentami.

Doszliśmy więc do przekonania, że udział f rmentów w życiu komórki jest niezmiernie ważnym i są one najgłówniejszemi czynnikami przemiany materyi żywej. Lecz w jaki sposób wywołują pewne określone zjawiska, jak objaśnić tę prawidłowość w przebiegu tych zjawisk chemicznych komórki? Czy można przypuścić pewien mechanizm w działaniu fermentów na protoplazmę, warunki, pod których wpływem tylko część fermentów odziaływa na protoplazmę, inne zaś zachowują się zupełnie obojętnie?

Jeżeli zwrócimy się do zjawisk chemicznych poza obrębem komórki, to znajdziemy pewne podstawy do tego przypuszczenia. Jeżeli zmieszamy octan etylu z wodą, to otrzymamy rozkład tego ciała na alkohol i kwas octowy; reakcya postępuje bardzo szybko, lecz po upływie pewnego czasu zatrzymuje się nagle przed rozłożeniem całej ilości eteru octowego. Weźmy drugi przykład: jeżeli do roztworu jodku potasowego dodamy pewną ilość azotanu sodu, rozgotowanej mączki i rozcieńczonego kwasu, to otrzymamy błękitne zabarwienie mączki; reakcya i w tym przypadku postępuje szybko, przytem zachodzi cały szereg reakcyj pośrednich, kolejno następujących po sobie, od uwolnienia kwasów jodowodorowego i azotowego, utlenienia kwasu jodowodorowego i t. d., aż do zabarwienia mączki na błękitno. Widzimy więc tutaj pewną automatyczność zjawisk chemicznych, lecz w świecie organicznym automatyczność ta jest znacznie zawilsza, komplikując się przez działanie fermentów utajonych i przez wysoce złożoną budowę cząsteczek protoplazmy. Jednakże w pewnych razach można doskonale wyśledzić tę automatyczność, naprzykład w procesie trawienia: przedewszystkiem działa na pokarm ptyalina, której działanie zatrzymuje się następnie przez sok żołądkowy; pepsyna staje się czynną pod wpływem pewnego profermentu, lecz potem w przejściu do kiszek własności jej zostają zniszczone przez działanie fermentów trzustkowych, żółci i soku kiszkowego. Widzimy więc w tym przypadku dosyć wysokie skomplikowanie mechanizmu przemiany materyi, przytem cały szereg czynności odbywa się automatycznie, w pewnym określonym porządku. Jeżeli nadto dowiedzioną będzie możliwość odwrotnego działania fermentów, to o ileż prostszemi będą tłumaczenia najważniejszych zjawisk fizyologicznych; jak prostem będzie, naprzykład, wyjaśnienie zjawiska gromadzenia się w wątrobie glikogenu w razie zbytecznej ilości cukru we krwi i, odwrotnie, przemiany glikogenu w cukier.

Dotychczas rozpatrywaliśmy komórkę jako organ, w którym odbywa się szereg procesów przemiany materyi pod wpływem czynników, normujących ich bieg prawidłowy. Pozostaje rozpatrzeć umiejscowienie tych zjawisk w protoplazmie. Przedewszystkiem zachodzi pytanie, czy komórka jest naczyniem, napełnionem mieszaniną działających na siebie substancyj, czy też posiada wiele ognisk, w których odbywają się reakcye w pewnym oznaczonym porządku. W pierwszym razie wszystkie procesy

chemiczne odbywałyby się w całej masie komórki, lecz ten rodzaj zjawisk, jak np. pochłanianie bezwodnika węglowego przez zasady, stanowi tylko małą część zjawisk życiowych. Większość zaś ich jest związana z istotą koloidalną, z fermentami, a ze względu na prawidłowość i mechanizm tych zjawisk a priori trzeba przypuścić, że w protoplazmie istnieją pewne ogniska, w których grupują się fermenty. Hypoteza ta wymaga istnienia w protoplazmie wielu ścianek, oddzielających od siebie fermenty i umożliwiających odbywanie się w komórce reakcyj o tak przeciwnym charakterze chemicznym, jak np. utlenianie i odtlenianie. Istnienie takich ścianek jest możliwe, gdyż wiadomo, że w miejscach zetknięcia z innemi ciałami, następuje kondensacya protoplazmy, jak to widzimy naokoło wodniczek, chromatoforów i t. p. Ze względu zaś na przyciąganie cząsteczkowe ciekłych fermentów, forma otaczających je ścianek powinna być kulistą, a protoplazma w takim razie byłaby rusztowaniem, podtrzymującem zawieszone w niej kropelki fermentów Byłoby więc to stwierdzeniem teoryi piankowatej budowy protoplazmy.

Jeżeli teraz powyższe wnioski, a przedewszystkiem przypuszczenie, że odbywający się w komórce proces chemiczny może wywołać działanie innego fermentu, który ze swej strony spowoduje nowe zjawisko chemiczne i t. d., jeżeli to przypuszczenie zastosujemy do tłumaczenia pewnych zjawisk w rozwoju embryonalnym istot żyjących, to o ileż to nam rozjaśni te bodaj najbardziej zawiłe procesy z pomiędzy wszystkich przejawów życia! Czy można wytłumaczyć różnicę, istniejącą między budową chemiczną jajka a tak stosunkowo wysokiem zróżnicowaniem chemicznem tkanek organizmu rozwijającego się ostatecznie z tego jajka?

Możliwem jest, że równolegle z komplikowaniem się budowy morfologicznej zarodka zachodzi i różnicowanie się budowy chemicznej jego komórek, polegające na zjawianiu się w pewnych stadyach rozwoju embryonalnego osobnika nowych czynników chemicznych, według wszelkiego prawdopodobieństwa—fermentów. Możliwem jest, że fermenty, działające początkowo w małej liczbie, z pomocą istniejącej w komórce materyi tworzą nowe substancye, nowe fermenty i profermenty, które z kolei rozpadają się pod wpływem nowopowstających fermentów i t. d. aż do chwili, kiedy organizm przejdzie przez wszystkie okresy powstawania nowych kombinacyj chemicznych, okresy, które są jakby reminiscencyą etapów w rozwoju filogenetycznym świata żyjącego. Epigeneza morfologiczna byłaby w takim razie tylko wyrażeniem epigenezy zjawisk chemicznych.

K. Białaszewicz.

SPRAWOZDANIE.

— **Książki dla wszystkich. „O zaćmieniach słońca i księżyca“.** Napisał G. Tołwiński. Cena 10 kop.

Autor zajmuje się głównie geometryczną stroną zaćmień. Zjawiska te są tak proste, że wykład ich powinien być jasny i przystępny. Tymczasem już na 6-ej stronie p. T. daje takie określenie węzła, które czyni problematycznem zrozumienie dalszych części dziełka, węzłem bowiem nie jest punkt przecięcia drogi księżyca z drogą ziemi. Nietylko trudny, lecz niemożliwy do ujęcia jest związek pomiędzy przyczyną, a skutkiem w zdaniu: „Słońce jest większe od ziemi, zatem powoduje prócz cienia rdzennego i półcień“ (str. 13). Objaśnienia na str. 16 czytelnik również nie zrozumie, co zresztą jest pożądanem, bo utwierdziłoby go ono w błędnem wyobrażeniu, jakiego nabrał o węźle. Na str. 24 autor objaśniwszy zjawisko widzialności na księżycu gór (plam) podczas całkowitego zaćmienia, a ich niewidzialności w czasie cząstkowego, blaskiem niezaćmionej części księżyca, dodaje: „inni znów twierdzą, że do oświetlenia gór księżycowych przyczynia się korona słoneczna“. Czytelnika musi tu uderzyć, że światło korony nie dość silne aby uczynić widocznemi plamy na księżycu już w czasie zaćmienia cząstkowego, dokonać tego może później, w czasie zaćmienia całkowitego, gdy, jakby się zdawało, większa jeszcze część korony jest zakryta. Ustęp podobny znajduje się też w kosmografii Jędrzejewicza; że objaśnienie takie jest niewłaściwe, okaże się, gdy zważymy, że światło korony słonecznej zu-

pełnie tak samo ginie na księżycu wobec blasku obrączki świetlnej, którą tworzą załamane w atmosferze ziemskiej promienie słońca, jak na ziemi przy blasku tarczy słońca. O załamaniu się światła w atmosferze, które sprawia uderzające każdego zjawisko widzialności księżyca, nie znajdujemy ani słowa w dziełku pana T.

Z przytoczonego ustępu czytelnik wyniesie przekonanie o znacznym blasku korony słonecznej, zdziwi się przeto, czytając na str. 28, że na ziemi, w czasie całkowitego zaćmienia słońca, gdy cała prawie korona słoneczna jest widzialna, „nastaje noc cicha, ciemna". Oczywiście słowa te, jak cały opis są przesadzone. Podobnej przesady dopuścił się też p. T. pisząc, że Oppolzer dokładnie oznaczył czas trwania, chwilę początku i końca i wielkość zaćmienia, jakie miało miejsce w Ngan-Hi w roku 2137 przed nar. Chr.; jeżeli sama data tego historycznego zaćmienia, podana przez wspomnianego uczonego, ma za sobą pewne cechy prawdopodobieństwa, to czas trwania i wielkość są fikcyjne wobec niedokładnie znanej wartości przyśpieszenia wiekowego księżyca. Opis zaćmień słońca jest pozatem niepełny; pan T. nawet nie wspomina o znacznych różnicach, zachodzących pomiędzy zaćmieniami w zależności od czasu ich trwania i o różnych ciekawych zjawiskach, towarzyszących zaćmieniom słońca; zamało też znajdujemy wiadomości o obserwacyach wogóle, a w szczególności o obserwacyach spektroskopowych, dokonywanych w czasie zaćmień słońca (i księżyca), co wyjaśniłoby czytelnikowi powody, skłaniające astronomów do odległych wypraw w kraje, przez które przechodzi całkowite zaćmienie. Czytelnik mógłby też spodziewać się wzmianki o sposobie oznaczania wielkości zaćmienia liczbą cali zakrytych; ten łatwo zrozumiały sposób pomimo całej swej prostoty jest dotychczas używany w dziełach astronomicznych, jak np. w klasycznym „Kanonie zaćmień" Oppolzera. Pożądane również byłyby daty przyszłych bardziej nas obchodzących zaćmień słońca, jak również zaćmień księżyca, co dałoby możność każdemu sprawdzić dokładność cyklu księżycowego—niewątpliwie byłyby one bardziej ciekawe, niż daty przejść Merkurego przed tarczą słońca.

W końcu zaznaczymy kilka niedokładności w dziełku p. T. Na str. 30 mylnie podany jest najdłuższy czas trwania całkowitego zaćmienia słońca 6 minut (zamiast 8). Na str. 46 autor mówi, że towarzysz Algola musi się poruszać w płaszczyźnie prawie równoległej do ekliptyki, gdyż w przeciwnym razie „zasłonięcia" Algola nie mogłyby być u nas obserwowane. Wreszcie nie należy mówić o ruchu ziemi, nie podając, do czego ruch ten odnosimy (str. 22). Brak dwu słów „względem słońca" uważamy za błąd, tembardziej niepożądany w książeczce popularnej, że zasada względności ruchu bardzo jest mało rozpowszechniona, jeżeli nie zupełnie nieznana wśród inteligentnego ogółu. Na obronę p. T. powiemy, że i astronomowie niejednokrotnie, a szczególniej mówiąc o ruchu własnym układu słonecznego, zapominają, czy też może nie znają samej zasady, że mówiąc o ruchu, zawsze należy wskazywać płaszczyzny odniesienia.

Tad. Banachiewicz.

SEKCYA PRZYRODNICZA

TOWARZYSTWA OGRODNICZEGO WARSZAWSKIEGO.

Posiedzenie 3 (264) odbyło się dnia 16 października 1802 r. w lokalu Muzeum Przemysłu i Rolnictwa o godz. 8-ej wieczorem.

1. Protokuł posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2. P. Erazm Majewski wypowiedział referat p. t. „Spostrzeżenia nad stosunkiem żwirów czwartorzędowych rzecznych do warstw, wśród których są zawarte".

W ostatnich kilku latach wiele zrobiono w Belgii dla poznania warunków tworzenia się różnych osadów czwartorzędowych.

Mówca zapoznał słuchaczów z ogólnemi warunkami czwartorzędu belgijskiego, a następnie ze spostrzeżeniami i odkryciami A. Rutota, ważnemi zarówno dla geologii, jako też dla antropologii przedhistorycznej. Niektóre wyniki badań Rutota są wprost nieoczekiwane, a nawet sprzeczne z poglądami dotychczasowemi. Wspomniany badacz odkrył w najstarszem ogniwie pleistocenu belgijskiego, w ogniwie mozeńskiem trzy fazy rozwoju przemysłu paleolitycznego, dobrze dające się rozróżnić: reutelską, reutelo-meswińską i czysto meswińską. Przemysły te, t. j. narzędzia krzemienne o charakterze określonym, mają właśnie dla geologa znaczenie „leitfossiliów", jakich są zresztą pozbawione te warstwy czwartorzędowe.

Pomijając doniosłość tych odkryć dla archeologii, prelegent rozpatrzył ich znaczenie geologiczne dla badań nad stratygrafią czwartorzędu. Jednym z ważniejszych wyników teoretycznych jest stwierdzenie przez Rutota, że żwiry czwartorzędowe w osadach słodkowodnych Belgii kończą zwykle czyli zamykają piętro, na którem leżą, tymczasem dotychczas się przypuszczało, że żwir taki należy do warstw, które go pokrywają, czyli że zaczyna on piętro nad nim leżące. Taki stosunek żwirów do warstw, które je pokrywają, prelegent objaśnił na szeregu bardzo charakterystycznych i przekonywających przekrojów.

Wykład p. Majewskiego wywołał bardzo ożywioną dyskusyą, w której, prócz prelegenta brali udział pp. J. Lewiński, J. Kolski, J. Sioma i inni.

Wobec spóźnionej pory zapowiedziany referat p. Lewińskiego został odłożony do posiedzenia następnego, i na tem posiedzenie ukończone zostało.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Nowa kometa** ukazała się we wrześniu r. b. w gwiazdozbiorze Perseusza; odkryto ją w Marsylii. Posiada ona wyraźne jądro i warkocz, wszakże skutkiem znacznego oddalenia od słońca nie może być dostrzeżona gołem okiem.

G. T.

— **Nową gwiazdę zmienną** Stanley Williams wynalazł przy pomocy fotografii. Współrzędne gwiazdy wynoszą (gwiazdozbiór Liry):

$\alpha = 18^h\ 56^m\ 12^s \qquad \delta = +37^0\ 18{,}7'.$

Zmienność ma miejsce w granicach od 9 do 12 wielkości w ciągu 8 miesięcy.

G. T.

— **Perseidy.** Z pośród wielu spostrzeżeń nad sierpniowemi gwiazdami spadającemi, zwrócić należy uwagę na spostrzeżenia, dające liczebne rezultaty.

Dnia 7 sierpnia, między godz. 10 m. 25 wiecz., a 1 m. 30 po północy, zauważono w Dortmundzie (Westfalia) 37 meteorów, z których pięć było 1-ej wielkości, sześć 2-ej, jedenaście 3-ej, piętnaście 4-ej i 5-ej w. Przeważał kolor biały. Pod względem częstości spadania gwiazd zauważono dwa maxima i jedno minimum. Maxima przypadały na godz. 11 m. 30 w. oraz 1 m. 30 pn., minimum na godz. 12 m. 30 po północy.

Dnia 11 sierpnia zaobserwowano 147 gwiazd spadających, między któremi było: 18—1-ej w., 28—2-ej, 48—3-ej, 31—4-ej, 19—5-ej i 3—6-ej. Kolor biały przeważał również. Z pomiędzy nich 27 gwiazd pozostawiały wyraźny ślad po sobie w kształcie warkoczy, który trwał od 2 do 5 sekund. Najwięcej spadało gwiazd o godz. 11 i 1 m. 30 po północy, najmniej zaś o samej północy.

Z tych 147 gwiazd spadło:

między godz.	10—11 wiecz. . . .	32	gwiazd
„ „	11—12 „	30	„
„ „	12—1 po półn. . . .	38	„
„ „	1—2 „ . . .	47	„

G. T.

— **Pozorne średnice planet** w b. m. są następujące: Merkurego 8″, Wenery 10″, Marsa 5,6″, Jowisza 41″, Saturna 15,4″, Urana 3,8″, Neptuna 2″.

G. T.

— **Fotografowanie gwiazd.** Zdejmując fotografie nieba w celu otrzymania olbrzymiej mapy, zapoczątkowanej na kongresie paryskim w r. 1887, astronomowie coraz bardziej przekonywają się o ścisłej zależności, jaka istnieje między czasem ekspozycyi a ilością gwiazd, otrzymanych na kliszy. W Greenwich, zdejmując gwiazdy między 65 a 70° zboczenia północnego, przekonali się, że po ekspozycyi, trwającej 20 sekund, otrzymano 3,5 razy więcej gwiazd, aniżeli znajduje się ich na kartach Argelandra; po 6-ciu minutach liczba gwiazd okazała się 15,4 razy większą, a po 40 minutowej ekspozycyi przyjętej do wszystkich bez wyjątku zdjęć dla wielkiej mapy nieba, na kliszy znaleziono 70 razy więcej gwiazd, niż na kartach Argelandra.

G. T.

— **Przejmowanie elektryczności odjemnej powietrza przez spadające krople wody.** Jeżeli do izolowanego naczynia blaszanego będzie przez powietrze spływała woda, to naelektryzuje się dodatnio, otaczające zaś powietrze odjemnie. Jeżeli jednak przedtem wywołamy jonizacyą powietrza, przesyłając przez nie promienie Röntgena, to woda przyjmuje najpierw odjemny, a dopiero po upływie pewnego czasu dodatni ładunek elektryczny. Widzimy więc, że woda, przepływając przez powietrze jonizowane elektryzuje się odjemnie.

Wyniki doświadczenia stają się widoczniejsze, jeżeli powietrze, przez które woda ma przepływać, znajduje się w naczyniu zamkniętem. Zwiększenie ładunku odjemnego wody otrzymuje się również, jeżeli woda musi przebyć dłuższą drogę przez powietrze jonizowane, lub jeżeli zwiększymy szybkość jej spływania. Badacz, p. A. Schmaus, w artykule swym (Annalen der Physik tom 9, 1902, str. 224) uważa za możliwe, że i pojedyńcze krople deszczu, przebiegając przez powietrze, szczególniej w wyższych sferach mocno jonizowane, przejmują z niego jony odjemne i wskutek tego naładowują ziemię odjemnie.

w. w.

— **Wpływ środków leczniczych na orzęski.** P. R. Sand w celu wyświetlenia wpływu środków leczniczych na ustrój człowieka, poddawał działaniu tych środków niektóre wymoczki, otaczając je takiemi warunkami, w jakich znajduje się żywa komórka ciała ludzkiego. Oryginalne te próby były prowadzone na gatunku Stylonychia z rzędu orzęsków (Ciliata). P. Sand brał mianowicie dwa możliwie podobne osobniki, jednego umieszczał w czystym płynie odżywczym, drugiego w takim samym płynie z dodatkiem pewnej odmierzonej ilości środka leczniczego. Rezultat był taki, że w jednych środkach leczniczych, np. w kwasie arsenawym (roztwór 1 na 10 000 000) rozmnażanie się Stylonychia było szybszem, a w innych, np. w alkoholu (w najbardziej nawet rozcieńczonym roztworze) powolniejszem, niż w zwykłym płynie odżywczym. Znaczy to, że pierwsze działają na żywą komórkę dodatnio, podniecająco, drugie wręcz przeciwnie. Najciekawszą atoli stroną doświadczeń pana Sanda było to, że optimum działania użytych substancyj chemicznych waha się pomiędzy bardzo małemi granicami: za nieznacznem zwiększeniem danej ściśle określonej ilości lekarstwo okaże

się szkodliwem, za nieznacznem zmniejszeniem—bezskutecznem.

(Rev. gén. des Sc.). *W. K.*

— **Olbrzymy.** Na niedawnym zjeździe neuropatologów francuskich p. H. Meige odczytał referat, dotyczący kwestyi olbrzymów ludzkich. Podług tego autora nadmierny wzrost przedstawia objaw teratologiczny, często związany z rozmaitemi zboczeniami patologicznemi.

Już w biblii (Regum II) znajdujemy wzmiankę o olbrzymie, posiadającym nadliczbową ilość palców, zaś p. Meige uważa wielopalczastość za objaw zwyrodnienia. Obserwacye współczesne nad olbrzymami stwierdzają ich słabość mięśniową lub psychiczną.

Autor zwraca uwagę na podobieństwo symptomatów ogólnych, obserwowanych w przypadkach akromegalii, do objawów dających się zauważyć u olbrzymów, u tych ostatnich często też spotyka się akromegalia. Tak więc podług Meigea, wzrost olbrzymi i akromegalia są tylko różnemi stadyami rozwojowemi jednego i tegoż samego zboczenia. Rozrastanie się niepomierne ciała odbywa się zazwyczaj w zwykłym okresie wzrostu, akromegalia zaś występuje zazwyczaj po przeminięciu tego okresu. Często też akromegalia występuje u osobników, w których rodzinie ukazywały się przypadki olbrzymiego wzrostu.

Tak więc olbrzymy podług badacza francuskiego są osobnikami, noszącemi piętno zwyrodnienia i pomysły wytwarzania rasy olbrzymów, zapomocą specyalnego doboru, są pozbawione wszelkiej podstawy biologicznej.

(Rev. Sc.). *J. T.*

— **Ślina węży niejadowitych** może jednakże wywierać skutki trujące. Tak np. przekonano się, że ukąszenia węża amerykańskiego Xenodon severus może powodować puchlinę i inne objawy zatrucia. Obecnie badania pp. Alcocka i Le Rogersa, ogłoszone w Proceedings Towarzystwa królewskiego w Londynie, stwierdzają jadowitość śliny niektórych węży (Colubriformia), dotąd za zupełnie nieszkodliwe uważanych. Należy przecież pamiętać, że i gruczoły jadowite żmij przedstawiają właściwie modyfikacyą gruczołów ślinowych.

J. T.

— **Jaja ptaków wywodkowych i wysiadkowych** różnią się zawartością i właściwościami białka. Pozostaje to, bez wątpienia, w związku ze stanem, w jakim ich pisklęta opuszczają jajko: jak wiadomo pisklęta wysiadkowych muszą być przez dłuższy czas pielęgnowane i odżywiane przez rodziców, są bowiem nagie, ślepe i zupełnie niezaradne, podczas gdy u wywodkowych od pierwszej chwili biegają one lub pływają i same szukają pokarmu. Już sam czas wysiadywania różni się wyraźnie i trwa znacznie krócej u wysiadkowych: u małych śpiewaków 11—14 dni, u gołębi 17—19; podczas gdy u wysiadkowych kury wysiadują jaja 21 dni, kaczki, gęsi, dropie, żórawie 24—28, paw 30—31, łabędź 35, a struś 45—50. Poza tą różnicą w terminie wysiadywania, która może pozostawać w związku z wielkością jaj, różnią się one także stosunkiem żółtka do białka: wysiadkowe mają stosunkowo mało białka, jaja zaś wywodkowych przeciwnie zawierają znaczną jego ilość. Oprócz tego białko ich jaj posiada także odmienne własności: jeżeli ugotujemy jaja ptaków wywodkowych, to ścina się ono na masę mętnie przezroczystą, miękką i galaretowatą, gdy u wysiadkowych w tych samych warunkach staje się ono zupełnie nieprzezroczyste, twarde i białe. Z ptaków wywodkowych jedna tylko czajka znosi jaja o własnościach ptaków wysiadkowych, białko ich bowiem ścina się w gotowaniu na mętną galaretowatą masę. Ale jeżeli dodamy do niego przytem kilka kropel roztworu soli kuchennej lub glauberskiej, albo kroplę kwasu octowego, to stanie się ono wówczas tak samo twardem, białem i nieprzezroczystem, jak białko jaj innych ptaków wywodkowych. Godne jest także uwagi, że białko jaj ptaków wysiadkowych w czasie wysiadywania przybiera stopniowo własności białka wywodkowych i dlatego ugotowane białko jaj czajki, na których ptak ten siedział już jakiś czas, nigdy nie bywa tak przezroczyste i galaretowate, jak ze świeżo zniesionych.

(Prom.) *B. D.*

— **Stawonogi elektryczne** znane były już Lineuszowi, mianowicie pewien gatunek wija, który ten badacz przezwał z tego powodu Geophilus electricus (zieminek świetlący). Jest to najdawniej poznany stawonóg z temi własnościami; następnie odkryto różne owady „elektryczne“ z działu prostoskrzydłych, pluskwiaków i t. d. Obecnie R. Haig-Thomas podaje w „Nature“ wiadomość o swoich spostrzeżeniach nad takiemi stawonogami. Zauważył on mianowicie późnym wieczorem na ziemi świecący się ślad, który posuwał się naprzód w linii falistej, a z tyłu wydzielał drobne iskierki. Przy świetle zapałki Thomas sprawdził, że te iskierki wychodziły z kilkunastu mrówek, które goniły jakiegoś zieminka (Geophilus). Źródłem światła były jednak nie one, lecz właśnie ów zieminek, który wyładowywał świecącą wydzielinę na napastników. Thomas złapał go i wrzucił do szklanki, przyczem zauważył wydzielanie się znacznej ilości jakiejś niebieskawo świecącej materyi. Gdy następnie przykrył szklankę ręką, żeby przeszkodzić ucieczce wija, doznał uczucia, jakgdyby otrzymał w rękę słabe uderzenie elektryczne. Takiego samego uczucia doznał i jego towarzysz. Zaraz potem świecenie zaczęło słabnąć i stopniowo zgasło zupełnie. Ze spostrzeżenia Thomasa nie można wnioskować, żeby to było wyładowanie elektryczne; wynika z nich tylko to, że świecąca wydzielina zieminka działa, jako

środek obronny i posiada własności gryzące, które się odczuwa, jakby uderzenie elektryczne.

B. D.

— **Środki ochronne niektórych kijanek przeciwko wysychaniu.** Zamieszkujący Brazylią południową skrzek Leptodactylus mystacinus nie składa skrzeku wprost do wody, lecz w niedużych dołkach w jej sąsiedztwie, wybierając przytem tylko takie dołki, które woda ze stawu lub kałuży zatapia po każdym ulewnym deszczu. W ten sposób kijanki spędzają początek życia poza obrębem wody i dostają się do niej dopiero po deszczu. Zanim to jednak nastąpi, może się zdarzyć, że wskutek dłuższej posuchy dołek taki wyschnie zupełnie, co grozi śmiercią kijankom. W celu zabezpieczenia się od tego, Leptodactylus obiera przedewszystkiem dołki osłonięte, znajdujące się pod deskami mostków, kładkami, kamieniami i t. p. Ale oprócz tego i kijanki umieją sobie same radzić, jeżeli je zaskoczy posucha: najpierw gromadzą się one wszystkie razem, tworząc kłębek, wskutek czego zmniejsza się u każdej z nich powierzchnia parująca, a tem samem i ogólna strata wilgoci; powtóre zaś każda z nich zaczyna jednocześnie wydzielać obficie śluz, który, jak wiadomo, stanowi również środek, zabezpieczający od zbytniego wysychania.

(Prom.). *B. D.*

— **Plaga chomików w Belgii.** Obecnie ze zmiejszeniem się obszarów stepowych, coraz mniej słyszy się o chomikach tak, że można nawet przypuszczać, że gryzoń ten jest już na wymarciu. Tem bardziej niespodziewaną była plaga, jaka w ostatnich czasach nawiedziła jednę z prowincyj belgijskich (Limburg): ukazały się tam chomiki w takich ilościach, że dla ich zwalczenia trzeba było aż uciec się do środków państwowych. Początkowo wzięto je za duże gatunki nornic (Arvicola) i nie zabrano się jak należy do walki z temi szkodnikami, umożliwiając im w ten sposób silniejsze rozmnożenie się. Ukazawszy się najpierw w r. 1899, w następnym rozmnożyły się one tak dalece, że w prowincyi Limburg schwytano ich koło 5 000, a w jednej tylko gminie Heur-le-Tieshe—762 okazy. Gminy płaciły za zabicie chomika 10—25 centymów. Ponieważ chomiki płodzą się dwa razy do roku (na wiosnę i w końcu lata) i za każdym razem wydają na świat 5—14 małych, a w każdej norze można znaleźć 5—6 *kg* zapasu, łatwo więc zrozumieć, jakie szkody musiały zrządzić te stworzenia. W r. 1900 rząd wydelegował Gedoelsta, prof. Szkoły weterynaryjnej w Cureghem, dla poczynienia prób z zabójczem działaniem pewnego mikroba, odkrytego niedawno przez Danysza; próby te dały pomyślne wyniki. Bardzo pożytecznym sojusznikiem w walce z chomikami okazał się także tchórz; niedość, że w norach jego znajdowano zawsze kości tych gryzoniów, ale oprócz tego w znacznym promieniu naokoło jego nory miejscowość była zupełnie oczyszczona z chomików.

(Prom.). *B. D.*

— **Nowy porost japoński, który zrzuca owoce zanim się wysypią zarodniki.** Mygoshi, profesor botaniki w uniwersytecie w Tokio, znalazł w r. 1898 nieopisany dotąd porost, który nazwał Sagedia macrospora i u którego stwierdził nowy sposób wyrzucania zarodników. Porost rośnie na korze Elaeocarpus decipiens Henn., jest kształtu okrągłego i ma w średnicy więcej niż 1 *m*. W skorupiastej szarozielonej plesze są zagłębione czarne owoce wielkości 1 *mm*, zupełnie zamknięte i bez żadnego otworu nazewnątrz. Całe owoce odrywają się od plechy i wiatr przenosi je na korę drzew, gdzie, zwilżone przez deszcz i rosę, po kilku minutach tak prędko nabrzmiewają, że wewnętrzna nabrzmiewająca warstwa rozrywa skorupę zewnętrzną; worki i parafizy rozchodzą się promienisto i całość wygląda jak mucha, którą napadł jaki grzyb z rodziny Saprolegniaceae. Wtedy są wyrzucone duże podłużne zarodniki, ale od kory nie odpadają, gdyż owoc zawiera dużo śluzu. Oprócz tych ruchomych owoców, porost posiada też stałe, z których zarodniki w zwykły sposób wypadają, gdy się otworzy wierzch zamkniętego Apothecium.

M. T.

— **Bezpośrednie przejście korzenia w liść** zauważył R. A. Philippi w Santjago i ogłosił w „Berichte d. Deutsch. botanischen Gesell.“ (tom XIX, zeszyt 2). Otrzymał on zeszłej zimy, w porze bardzo dżdżystej różne cebulki kwiatowe z Niemiec, a wśród nich Crocus vernus. Niektóre posadził w gruncie, niektóre w szklarni, ale jedne i drugie się zmarnowały. Oczyszczając wazony, znalazł kawałek nawpół zgniłej cebulki Crocus, przy którym był bardzo zdrowo wyglądający korzeń, 12 *cm* długi, 2 *mm* gruby. Posadził znowu cebulkę, ale w ten sposób, że ów korzeń na 8 *cm* z ziemi wychodził. Przez kilka tygodni nic nowego nie zaszło, ale po upływie tego czasu, na stronie korzenia, do światła zwróconej, pokazała się „podwyższona linia“, potem jakby brzeg liścia i nakoniec zrobił się liść prawdziwy. Miał on 7 *mm* szerokości, miał zieleń, wytwarzał mączkę i spełniał wszystkie czynności liścia. Dostarczał pożywienia roślinie, bo z ziemi ukazały się jeszcze 4 normalne liście. Niestety, ślimak zjadł liść i doświadczenie na tem się skończyło.

M. T.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— **IX międzynarodowy kongres geologiczny** naznaczony został, jak wiadomo, na rok 1903. Obecnie jest w robocie układanie programu tego kongresu. Przed zagajeniem kongresu wsierpniu roku przyszłego ma być urządzona wycieczka do paleozoicum czeskiego pod przywództwem prof. Hoffmana i J. Jahna, do zagłębia termalnego Stredehorskiego pod przywództwem Rossivala, Hibscha i Fr. Suessa. Galicya zostanie zwiedzona w trzech wycieczkach: jedna do Wieliczki i zagłębia Ostrawskiego pod przywództwem Fellungera i prof Szajnochy, druga do zagłębia naftowego p. prz. prof. Szajnochy, Grzybowskiego, Holobeka i Zubera, trzecia w Tatry i Karpaty wiedziona przez Uhliga. Podczas kongresu ma być jeszcze urządzona wycieczka dla jego członków do komór solnych pod prz. Fuggera, Wähnera, Kittla, Böhma i druga do Styryi pod prz. Clara, Höefra, Hoernesa, Hilbera, Peneckego i Vacka. Po kongresie mają być wycieczki do Tyrolu pod prz. Dienera, do doliny Adygi prowadzona przez Vacka, na Taury Wysokie przez Beckego, w okolice Predazzo przez Doëttera, w Alpy południowe przez Geyera, Kossmata i Tellera, na lodowce przez Pencka i Richtera, a także do Bośni i Dalmacyi.

(Vesmir). *J. S.*

WIADOMOŚCI BIBLIOGRAFICZNE.

— **Poszukiwania archeologiczne w Królestwie Polskiem** przez Maryana Wawrzenieckiego. Z 7 tablicami. W Krakowie. Nakładem Akademii Umiejętności. 1902. Str. 10.

Autor odkrył osiem nowych stanowisk przedhistorycznych w gub. piotrkowskiej, warszawskiej i kieleckiej, w jednym zaś przypadku napotkał nawet na pracownię narzędzi krzemiennych (wieś Wężerów, gub. kielecka, pow. miechowski). Wszystkie opisane oraz starannie na tablicach odtworzone wykopaliska zostały złożone Akademii Umiejętności w Krakowie.

J. T.

ROZMAITOŚCI.

— **Ospa i zwierzęta domowe.** W mieście Cleveland (Stany Zjednoczone), liczącem 400 000 mieszkańców, rada hygieniczna miasta wydała rozkaz natychmiastowego zabijania psów i kotów, przebywających u rodzin, gdzie pokazały się wypadki ospy. Okazało się bowiem, że zwierzęta te przenoszą zarazek ospy na swem uwłosieniu.

(Rev. Sc.). *J. T.*

BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 15 do 21 października 1902 r.

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

DZIEŃ	BAROMETR 700 *mm* +			TEMPERATURA W st. C.					Wilgotność średnia	KIERUNEK WIATRU Szybkość w metrach na sekundę	SUMA OPADU	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
15 ś.	43,7	45,3	47,3	9,6	11,6	9,3	12,0	9,2	81	sw^5, w^7, sw^5	1,4	● w ciągu dnia kilkakr.
16 c.	46,6	44,5	42,5	6,9	13,8	12,0	14,0	6,5	75	sw^1, s^6, sw^3	—	
17 p.	42,2	42,1	43,2	10,9	13,1	10,1	13,6	10,0	83	sw^5, sw^3, sw^3	1,3	● dr. od g. 2 p. w dzień
18 s.	43,0	43,0	45,4	7,4	8,4	7,3	10,7	7,2	79	sw^3, w^3, sw^4	—	[i w nocy
19 n.	46,9	48,3	49,9	4,2	9,8	7,2	11,1	3,9	79	sw^5, sw^3, sw^3	0,8	● dr. od 3^{30} p. z przerw.
20 p.	51,1	52,3	53,1	5,4	8,0	5,6	8,6	4,5	87	sw^3, w^4, sw^1	0,1	● dr. o g. 8 a.
21 w.	50,2	46,9	43,1	3,8	8,6	10,8	11,0	2,2	91	s^3, s^5, w^9	5,9	● od g. 12^{45} p. w dzień
												[i w nocy
Średnie	46,2			8,8					82		9,5	

TREŚĆ. Kilka myśli o odradzaniu się (regeneracyi) w świecie roślinnym, przez prof. dr. J. Nusbauma. — Przyrząd najprostszy do oznaczania czasu, przez dr. F. Przypkowskiego. — Chemia komórki, przez K. Białaszewicza (dokończenie). — Sprawozdanie. — Sekcya przyrodnicza. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Wiadomości bibliograficzne. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI. Redaktor BR. ZNATOWICZ.

Дозволено Цензурою. Варшава 10 октября 1902 года. Druk Tow. Akc. S. Orgelbranda Synów.