

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.

Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata

i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

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

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

HISTORIA PIERWIASKÓW.

Pierwiastkami chemia współczesna nazywa ciała z określonymi własnościami chemicznymi, które różnią się od wszystkich innych ciał cechą bardzo znamioną: oto pierwiastki, poddane działaniu wszelkich możliwych sił, nigdy nie mogą się zamienić na ciała z innymi własnościami, ani też rozłożyć się na ciała, jakościowo różne między sobą.

Pierwiastki czyli ciała proste, łącząc się między sobą, tworzą związki chemiczne, z których przeważnie składa się świat materialny. Ze związków tych można wydzielić znowu pierwiastki w niezmienionej postaci i w takiej właśnie ilości, w jakiej weszły do związku. Z tego, że pierwiastki „trwają“ poniekąd w połączeniach, nie należy wnioskować, że wszystkie własności, któremi są one obdarzone w stanie wolnym, mają również swój wyraz wtedy, gdy pierwiastki kombinują się między sobą. Przeciwnie— w większości przypadków nowopowstające ciało złożone posiada zupełnie inne własności niż każdy z jego składników. Sól kuchenna, kwas siarkowy i t. d. są najlepszym tego przykładem. To też gdy mówimy, że dany związek składa się z pewnych pierwiastków, to rozumiemy przez to, że w odpowiednich warunkach może się on rozpaść na te pierwiastki.

Już z samego określenia, że za sprawdzian pierwiastkowości ciał uważamy ich nierozkładność, wynika że liczba pierwiastków musi się zmieniać. Wraz bowiem z powstawaniem nowych, bardziej energicznych metod rozkładu, w niektórych ciałach, dawniej uznawanych za proste, odkrywano nieznanne przedtem części składowe, które powiększyły ilość ciał prostych. Wskutek tego poczet pierwiastków wciąż rośnie i dosięga obecnie liczby 80. I odwrotnie, zdarzały się również, aczkolwiek rzadziej, odkrycia, których wynikiem było zmniejszenie się liczby pierwiastków: ciała uchodzące czas jakiś za nowe, odrębne pierwiastki, po dokładniejszym zbadaniu okazywały się związkiem lub mieszaniną pierwiastków dawno już znanych.

Ale i samo pojęcie pierwiastku jest zmienne i ściśle zależne od stopnia rozwoju nauki. Choć wyraz bowiem jest dziedzictwem długiego szeregu wieków, to jednak to znaczenie jakie mu dziś nadajemy, posiada z niewielkimi zmianami od stu kilkudziesięciu lat zaledwie.

Pojęcie pierwiastku i nauka o pierwiastkach powstawały tam zawsze, gdzie zmierzano do zbadania istoty materji. Podstawową bowiem własnością umysłu ludzkiego jest dążność do uporządkowania spostrzeżeń, pojęć i sądów w doświadczeniu nabytych; dążność ta, nader ekonomiczna i celowa ze względu na ułatwienie pracy poznawczej,

ujawnia się przedewszystkiem w chęci sprowadzenia całokształtu obserwacji do jaknajmniej liczby pojęć prostych, których kombinacje wzajemne byłyby rządzone przez prawa, t. j. przez stałe w pewnych warunkach stosunki. Nauka, zajmująca się badaniem składu ciał, z konieczności musiała się oprzeć na pojęciach takich substancyj, których kombinacje między sobą wyczerpywałyby cały ogrom przejawów materji. Już w najstarszych systematach indyjskich napotyka się pojęcie pierwiastku, ale dopiero grecy piszą o tem wyraźnie, nadając przytem pierwiastkom należne im pierwszorzędne znaczenie. Wówczas już, jako pierwiastki uznawano ciała, które się na składniki rozłożyć nie dają; tylko że ta nierozkładność pojmowana była w inny sposób, wskutek tego inne ciała niż dzisiaj przyjmowano za proste.

Zauważyć należy, że chemia, jako nauka oddzielna, nie istniała naówczas, i że zagadnieniami o składzie ciał zajmowali się filozofowie, którzy przeważnie jednoczyli w sobie całą wiedzę ówczesną. Zagadnienia te, do których rozwiązania dążono drogą czysto teoretyczną, miały na celu zdobycie ogólnego na świat poglądu. Dodać też trzeba, że pojęcie: skład ciał wewnętrzny, to jest chemiczny, nie istniało podówczas. Odróżniano i klasyfikowano ciała, biorąc pod uwagę ich stronę zewnętrzną, ich pochodzenie i zastosowanie, a nie chemiczne ich własności. Nomenklatura grecka na kilka wieków przed N. Ch. nie znała ciał z określonymi, charakterystycznymi własnościami. Ciała zupełnie różne, z przyczyny ich zewnętrznego podobieństwa, były często identyfikowane; tak np. mieszano ze sobą niektóre metale; sodę, potaż i sól kuchenną brano niejednokrotnie za tę samą substancję. Odwrotnie znowu, jedno i to samo ciało, pochodzące z różnych źródeł, otrzymywało często nazwy rozmaite.

Więc też nie należy się dziwić, że umysł filozofów greckich, operujący zwykle spekulacją, czasem obserwacją, a nigdy prawie doświadczeniem (eksperymentem), błąkał się po bezdrożach, gdy chodziło o zbadanie, jakim ciałom przypisać znamię nierozkładności. Rzeczywiście nie jest to rzeczą łatwą. W przyrodzie pierwiastki w stanie czystym znajdują się rzadko; większość z nich spoty-

kamy w związkach z innymi pierwiastkami. Wydzielić je stamtąd jest rzeczą dość trudną; aby to skutecznie, trzeba posiadać metody analizy, które zaczęto opracowywać dopiero w XVIII wieku. Z drugiej znów strony, wobec tego, że doświadczenie spalania, rozpuszczania i t. p. wskazywało liczne i częste przemiany ciał, można było wnioskować, że materia składa się z bardzo niewielkiej liczby pierwiastków, które kombinując się wzajemnie, dają wszystkie możliwe ciała. Inne-imi słowy, ciała różniłyby się między sobą tylko ilościowym stosunkiem owych kilku składników elementarnych.

Liczba przyjmowanych przez naukę pierwiastków zmieniała się stosownie do epoki.

Tales, Anaksymenes, Ksenofanes i Heraklit uznawali jeden tylko pierwiastek, to jest jedną tylko substancję, której różnorodne postaci składać miały całkowity świat materialny.

Tales (ok. 600 prz. Ch.), a z nim cała szkoła jońska, pod wpływem, jak się zdaje, mytów babilońskich, uważał wodę za substancję, która, rozrzedzając się lub zgęszczając, wytwarza wszelkie ciała. Woda w stopniu najwyższego zgęszczenia staje się ziemią, w stopniu najwyższego rozrzedzenia staje się ogniem; środek między temi dwiema ostatecznościami zajmuje powietrze.

Anaksymenes (ok. 550 prz. Ch.) stworzył system kosmologiczny, zbliżający się do systemu Talesa, z tą jednak różnicą, że tutaj powietrze, nie zaś woda, jest przyjmowane jako pierwiastek zasadniczy. Powietrzu Anaksymenes przypisywał własności wiecznego ruchu i nieskończoności. Wskutek swej nieskończoności powietrze jest wszystkim, co egzystuje lub egzystować może; wypełnia ono nieskończoność wszechświata. Wskutek swego ruchu wiecznego i ciągłego powietrze rozrzedza się wciąż i zgęszcza; czynności te wytwarzają z jednej strony ogień, a z drugiej wodę i następnie ziemię; te zaś ciała z kolei dają początek wszystkim innym. W każdym razie powstawanie ognia, wody i ziemi nie należy uważać za przemiany ciała prostego w złożone. Przeciwnie—w systemacie Anaksymenesa substancja pierwotna nie zmienia się zasadniczo; kiedy zaś, rozrzedzając się lub zgęszczając, wytwarza ogień, wodę i ziemię—to należy w tem widzieć tylko

zmianę formy. Substancja zaś pierwotna pozostaje niezmienna, — a substancją tą jest powietrze, — zasada, z której wszystko powstało i do której wszystko powraca.

Umysł Heraklita z Efezu (ok. 540 prz. Chr.) został uderzony przez fakt, że wszystkie rzeczy materialne są zmienne, oprócz ognia, który je zmienia. To też dla niego ogień staje się wszechprzyczyną wszechrzeczy. Ogień był kiedyś przyczyną powstania świata i kiedyś on znowu świat zburzy. Ogień, zgęszczając się, staje się parą, która z kolei daje wodę, a następnie ziemię. Jest to serja zmian, którą Heraklit nazywa ruchem z góry na dół. Ruch ten przeciwstawia ruchowi z dołu do góry, w którym ziemia, przechodząc przez wodę i parę, staje się ogniem. „Wszystko płynie“, wykrzykuje „płaczący filozof“, mówiąc o tych wciąż odbywających się ruchach.

Empedokles (ok. 440 prz. Chr.) pierwszy przyjął cztery pierwiastki: ogień, powietrze, wodę i ziemię. Każdy z tych pierwiastków składa się, według niego, z nieskończenie małych, niedostrzeżonych dla oka cząsteczek. Cząsteczki te łączą się w ciała, kiedy są wzajemnie przyciągane przez siłę, którą Empedokles nazywa „przyjaźnią“; siła przeciwna — „niezgoda“ powoduje odpychanie się cząsteczek. Oprócz tych własności ogólnych, każdy pierwiastek posiada specjalne własności, a mianowicie: ogień jest biały i gorący; powietrze — miękkie i lekkie; woda — czarna i zimna; ziemia — twarda i ciężka. Ogień, jako pierwiastek najczynniejszy, przeciwstawia się poniekąd trzem pozostałym, które są bardziej bierne. Z pierwiastków tych składają się wszystkie ciała, a zmiana stosunku ilościowego składników rozstrzyga o zmianie własności ciała.

Widzimy więc, że Empedokles kładzie większy nacisk na własności ciała, a nie na ich stany skupienia, jak to czynili jego poprzednicy. Można powiedzieć, że dla niego pierwiastek jest poniekąd ucieleśnieniem pewnych własności; tak np. ogień jest właściwie połączeniem białości z ciepłem i t. d.

Gdy teraz porównamy system Empedoklesa z poprzednimi, nieco naiwnymi kosmologiami, to musimy mu przyznać znaczną wyższość. Z jednej strony, uważając ciała za składające się z nieskończenie małych

cząstek, jest on pierwszym, który rzucił nasioną teorii atomistycznej, rozwiniętej następnie przez Demokryta i Epikura. Z drugiej znów strony system czterech pierwiastków pozwalał objaśnić stosunkowo wiele zjawisk i dlatego z niewielkimi zmianami przetrwał prawie do końca XVIII wieku.

Platon, który zresztą o składzie ciał wyraża się dość niejasno, przyjmował jedną materię za podstawę wszystkich ciał. Materia ta, jako taka, nie posiada żadnych własności; nabiera ich dopiero stając się ogniem, powietrzem, ziemią lub wodą. Platon porównywał ją do płynu bezwonnego, który może służyć za podścielisko zapachom rozmaitym. Cztery pierwiastki, w które przechodzi materia, składają się z drobnych cząstek, mających pewne określone formy geometryczne; ta własność pozwala im łączyć się pomiędzy sobą nie we wszystkich, ale w pewnych układach i stosunkach. Cząsteczki ognia są najmniejsze, bardzo lekkie i ruchliwe; cząsteczki powietrza są mniej, cząsteczki wody i ziemi mniej jeszcze obdarzone temi własnościami. Według Platona, metale stają się rdzą, kiedy pod wpływem czasu tracą jeden ze swych składników — ziemię. Na tym błędnym poglądzie oparli się później Becher i Stahl, tworząc swe teorie, które tak ważną rolę odegrały w chemii XVIII wieku.

Arystoteles przyjął w całości teorię czterech pierwiastków. Potęgą swego autorytetu nadał on jej takie znaczenie, że długie upływały wieki, zanim odważono się wystąpić przeciwko zdaniu słynnego filozofa w kwestyi składu ciał. To też teoria ta zrosła się z jego imieniem więcej, niż z imieniem rzeczywistego swego twórcy Empedoklesa. Arystoteles do czterech pierwiastków ziemskich dodał jeszcze piąty — nieważki i niezniszczalny eter, z którego miało być utworzone niebo.

Rozwój teorii atomistycznych, twierdzących, że materia nie jest ciągłą, ale składa się z wielkiej liczby niezmiernie małych cząstek, wywarł również wpływ niemały na urobienie pojęcia pierwiastku.

Twórcą właściwej atomistyki był Demokryt (um. 357 prz. Chr.), pozostający jednak pod wpływem Leucyppa i Empedoklesa.

Leucypp, w przeciwieństwie do poprzed-

ników, w poglądzie swym na świat zakładał istnienie próżni. Materję porównywał on do gąbki, której cząsteczki są oddzielone od siebie próżnią. Cząsteczki te są nieskończenie małe, pełne i nieprzenikliwe. Leucypp nie wypowiada się wcale co do podzielności i zniszczalności materji.

Demokrytowi należy przypisać zasługę stworzenia konsekwentnego, logicznego systemu kosmologicznego. On pierwszy jasno i stanowczo sformułował pogląd, że materia nie jest podzielna do nieskończoności. „Gdyby materia była nieskończenie podzielna”, — rozumował Demokryt, „to dzieląc, doszlibyśmy w końcu do cząsteczek bez rozciągłości; z takich zaś cząsteczek trudno byłoby zbudować ciała rozciąglę.”

To też podzielność materji musi się kończyć z chwilą, gdy dojdziemy w dzieleniu do cząsteczek odpowiednio małych, które Demokryt nazwał atomami. Atomy te, nie różniąc się wcale jakościowo, różnią się jednakże między sobą wielkością i kształtem; trwają one w wiecznym ruchu spadkowym, czego wynikiem jest łączenie się i rozłączanie atomów. Ciała stąd powstające różnią się od siebie kształtem, liczbą i układem atomów. To jest przyczyną różnorodności ciał: „te same litery, zależnie od ich liczby i porządku, mogą składać komedję lub tragedję.” Tak więc atomizm Demokryta, odrzucający jakościową różnorodność cząsteczek, był właściwie powrotem do teorii jednej, podstawowej materji, z której wszechświat miał być zbudowany.

Demokryt też pierwszy wypowiedział zdanie: „z niczego nic nie powstaje; nic, co jest, nie może być unicestwionem; wszelka zmiana jest tylko połączeniem lub rozłączeniem się części.” Zdanie to, niedocenione i zapomniane, zostało potwierdzone dopiero w końcu XVIII stulecia i dziś jest jedną z podstaw nauk przyrodniczych, a specjalnie chemii.

Aby uniknąć nieporozumień, należy pamiętać, że teorie Platona i Demokryta, będące niewątpliwie usiłowaniami objaśnienia różnorodności ciał przez głębsze wniknięcie w samą istotę materji, były tylko rezultatem ich spekulacyj filozoficznych i nie miały nic wspólnego ze ścisłym doświadczeniem. Pojęcie atomu, w takim znaczeniu, w jakim go przyjmuje nauka dzisiejsza, pochodzi do-

piero od Daltona (koniec XVIII, początek XIX wieku). Do tego czasu hipoteza atomu była czysto metafizyczną i służyła tylko do budowania mniej lub więcej udatnych systematów filozoficznych. Dalton zaś przyjął teorię atomistyczną w celu wyjaśnienia pewnych faktów pozytywnych, spostrzeżonych w laboratoryach; przez to teoria ta przeszła z metafizyki do nauk przyrodniczych — stała się teorią fizyczną.

Z upadkiem kultury greckiej zanika też na długo rozwój teoryj, mających związek ze składem i budową ciał. Alchemia, której początek ginie w mrokach ery przedchrześcijańskiej, a której dokładniejsze ślady napotykamy od II w. po Chr., była aż do XIII w. zbiorem bajek fantastycznych, formuł magicznych, recept pełnych symbolów i metafor, i szarlatanizmu wyzyskującego ciemnotę ówczesną. W chaosie tym trudno jest uchwycić jakieś dane teoretyczne; trudno jest dokładnie zdać sobie sprawę z panujących w owym czasie poglądów na istotę pierwiastku. Teorie ówczesne, częściowo wysnute z doświadczeń praktycznych, częściowo nawiązane do teoryj filozoficznych epok poprzednich, wikłają ze sobą materję, jej stany i własności.

Obok empedoklesowskiej teorii czterech pierwiastków, która panowała w poglądach pewnej części alchemików ówczesnych, zjawia się twierdzenie o istnieniu jednej substancji, z której wszystkie inne powstać mogą; substancja ta nazywa się czasem rtęcią, a czasem kamieniem filozoficznym. Z innej znów strony lotność, płynność i stałość były uważane niekiedy za składniki ciał, zapewne pod wpływem prastarych hipotez greckich. Z zamętu tego wynurza się powoli teoria, głosząca, że wszystkie metale składają się z dwu pierwiastków: rtęci i siarki. Niewiadomo dokładnie kiedy powstało to przypuszczenie; z już sformułowaniem spotykamy się w XII wieku. Jeden z alchemików XIV wieku tak tę hipotezę uzasadnia: „Wszystkie prawie metale w stanie stopionym mają wygląd rtęci; kombinując zaś je z siarką otrzymujemy wszelkie możliwe kolory”.

Tak więc metale różniłyby się między sobą tylko różną zawartością tych dwu składników. Pierwszy z nich nadawałby meta-

lom ciągliwość, topliwość i połysk; siarka zaś, pierwiastek palny, warunkowałaby, stosownie do zawartości, większą lub mniejszą wrażliwość metalów na wpływ ognia. W każdym razie rtęć tę i siarkę należało odróżniać od ciał znajdujących się w przyrodzie i noszących te same nazwy. Zwykły merkurusz i zwykła siarka były to substancje nie czyste i mało „subtelne“ w porównaniu ze swymi imiennikami, obdarzonymi godnością pierwiastków. Albowiem i czystość pierwiastków znaczną odgrywała rolę: różnica między metalami polegała nie tylko na różnym stosunku ich składników, ale na rozmaitym stopniu czystości tychże składników. Metale szlachetne, t. j. złoto i srebro składają się z najczystszej rtęci i najczystszej siarki.

Z wyżej powiedzianego wypływa jasno możliwość przemiany jednych metali w drugie. Jeżeli bowiem różnice między nimi są tak niewielkie, to zmieniając stosunek składników i czyszcząc je odpowiednio, możemy dany metal przemienić w jakiś inny—żądany, a więc przedewszystkiem w najcenniejszy, w złoto. To też wiara w możliwość uszlachetniania metali była powszechną przez cały ciąg wieków średnich. Najpotężniejsze umysły owej epoki podzielały tę opinię, a starania ówczesnej wiedzy skierowane były do jednego tylko celu: do łatwego zaopatrzenia się w kosztowny kruszec. Nie tylko przypuszczano naówczas, że ołów, cyna i t. d. może się w tyglu alchemika zamieniać na złoto, ale nawet sądzono, że takie zamiany rzeczywiście miały miejsce. Oczywiście jest przytem, że nie wszyscy, którzy chcieli fabrykować złoto i srebro, opierali się na wyżej wyszczególnionych teoretycznych poglądach; większość z nich wierzy w możliwość takiej fabrykacji nie zastanawiając się właściwie dlaczego.

Alchemicy piszą o przemianie metali, jako o przekształceniu formy materji,—tak jak się mówi o obrobeniu drzewa lub kamienia, aby z nich otrzymać odpowiednie przedmioty, bez żadnych jednak zasadniczych zmian samego materiału. Tym sposobem uszlachetnianie metali było pojmowane nie tak, jakbyśmy dzisiaj rozumieć je musieli, t. j. jako przeprowadzenie jednego rodzaju najprostszej materji w drugi, ale jako zmianę

pewnych własności danej formy materji. Można przypuszczać, że wiara w możliwość przemiany metali zwykłych w szlachetne powstała z błędnego tłumaczenia słusznych obserwacyj. Takie np. fakty, jak zmiana własności metalu, gdy się nań działa pewnymi substancjami, albo też wytapianie metali z rud—źle zrozumiane przyczyniły się do rozpowszechnienia przesądu, który stał się plagą całej epoki, odrywając ludzi od prawdziwej, bezinteresownej pracy naukowej i kusząc ich zwodniczymi blaskami pożądanego kruszcza.

Pewien pomyślny zwrot rozpoczyna się w wieku XIII, kiedy wiele wybitnych umysłów oddaje się uprawie chemii. Takimi byli przedewszystkiem Albert Wielki i Roger Bacon, którzy między innymi pisali również o sposobach przemiany metali i o tem, na czem ta przemiana polega. Albert W. przyjmuje możliwość transformacji metali, aczkolwiek wyraża się o tem dość powściągliwie, więcej podając cudze, niż własne o tem zdania i aczkolwiek wskazuje liczne omyłki i niepewności, panujące co do sposobów przemiany, jak również częste oszustwa alchemików-szarlatanów. Bardziej stanowczo wypowiada się Bacon, który nawet uszlachetnianie metali stawia jako zadanie, przez którego rozwiązanie chemia praktyczna stałaby się pożyteczną. W pismach jego spotykamy też poraz pierwszy zdanie, że ciało, za pomocą którego możnaby osiągnąć przeistaczanie metali, posiadałoby również własności uzdrawiania ludzi i nieskończonego przedłużania ich życia. Jako zasługę, policzyć Baconowi należy jego nawoływania, aby obok praktyki, mającej tylko metale na oku, zajmować się również badaniem składu i pochodzenia ciał innych.

Co do ogólnych teoryj składu ciał, panujących w tej epoce, to zarysowuje się zdanie, że z czterech podstawowych empedoklesowskich pierwiastków tworzą się właściwe, bezpośrednie składniki ciał: rtęć i siarka. To mniemanie, łącząc się z powszechną wówczas wiarą, że pierwiastki, gdy wchodzi w skład ciał, pozostają tam z niezmiennymi własnościami, prowadziło do dziwacznych często przypuszczeń. Tak np. Albert Wielki objaśnia niektóre własności ciał (te, którebyśmy teraz nazwali fizycznymi) od-

powiednią zawartością ognia, powietrza, wody i ziemi; inne zaś własności (chemiczne) przypisuje większej lub mniejszej ilości siarki i rtęci w ciele. I tak, według niego, te metale najłatwiej się amalgamują, które już w sobie zawierają dużo rtęci; metale, obfitujące w siarkę—palą się bez trudności i t. d. W ciągu XIV i XV wieku alchemicy do rtęci i siarki dodają jeszcze jeden pierwiastek—sól; miała ona reprezentować odporne na wpływ ognia części ciała.

W tych czasach ugruntowała się też powoli teoria, że nie tylko metale, ale wszystkie ciała wogóle składają się z owych 3 pierwiastków. Bazyli Walentinus, alchemik niemiecki, który żył w drugiej połowie XV w., wyraźnie skreśla poglądy panujące w owej epoce. Ogień, powietrze i t. d. tworzą w kombinacjach przeróżnych trzy substancje podstawowe: rtęć, sól i siarkę, z których z kolei powstają wszelkie ciała. Siarka ma nadawać ciałom nie tylko palność, ale i odpowiedni kolor; rtęć—to to w ciele, co jest lotne, a niepalne; sól—to, co niepalne i stałe.

Walentinus główne zadanie chemii widział w transformacji metali, ale zarazem zapewne pod wpływem podań o eliksyrze długiego życia, nadawał duże znaczenie leczniczym własnościom ciał; gorliwie zajmował się on przepisami medycznymi, specjalnie studiował związki antymonu, który uważał za panaceum wszelkich chorób. Ta tendencja znalazła licznych zwolenników i w początku XVI wieku rozpoczął się nowy okres, znany pod nazwą chemii medycznej czyli jatrochemii, który przetrwał lat blisko 200. Chemia została więc nareszcie oderwana od gorączkowej, a zawsze bezowocnej pogoni za złotem; ale nie zwróciła się jeszcze na drogę, którą powinna kroczyć każda prawdziwa nauka — na drogę dążenia do prawdy bez względu na cele uboczne. Jatrochemia szlachetniejsza niż jej poprzedniczka miała cele na widoku; jednakże utylitaryzm, jakim była przeniknięta, sprawił, że będąc niewątpliwie użyteczną ludzkości, nie przyniosła jej jednakże obfitych, odpowiednich do pracy, plonów.

Głównym rzecznikiem tej zmiany kierunku był Paracelsus (1493—1541), właściwy twórca jatrochemii. Przyjmował on teorię poprzedników o składzie ciał z rtęci, siarki

i soli; uogólniał ją nawet, twierdząc, że człowiek z tych samych składa się pierwiastków. Wszystkie choroby, według niego, wynikają z naruszenia normalnego stosunku między temi częściami składowymi ciała ludzkiego; aby przywrócić równowagę należy wprowadzić do ciała odpowiednie substancje, któreby zapełniły braki. Nie wszyscy jednak chemicy ówczesni podzielali teorie Paracelsa. Kierunek medyczny, jaki chemia przybrała, przyciągnął jej licznych zwolenników, a chociaż więcej niż skład ciał dyskutowane były ich własności lecznicze, to jednakże i pod tym względem minęła już jednolitość poglądów epoki alchemistycznej. Można powiedzieć, że teoria Paracelsa cieszyła się największym uznaniem, ale obok niej powstało mnóstwo hipotez samodzielnych.

Stanowczym przeciwnikiem doktryny paracelsowej był holender, Van Helmont (1577—1644), jeden z najwybitniejszych i najwyższej wykształconych umysłów tej epoki. Odrzucał on teorię trzech pierwiastków, wskazując, że przez spalanie ciała rozkładają się nie na te składniki, ale na najrozmaitsze, zwykle dość skomplikowane. Ale i względem teorii empedoklesowej Van Helmont wypowiada się dość sceptycznie. Zwalcza on pogląd, że ogień jest czemś materyalnym i że jako taki wchodzi w skład ciał. Ujawnia także pewne wątpliwości co do tego, czy ziemia jest pierwiastkiem; zato uznaje za takie wodę i powietrze, nie wierząc przytem w możliwość przemiany jednego z tych pierwiastków w drugi.

Van Helmont wystąpił więc śmiało przeciwko utartym, aczkolwiek nigdy przez doświadczenie nie stwierdzonym poglądom; ale nie na tem kończą się jego zasługi. Wykazał on, że rozpuszczenie metalu nie jest jego zniszczeniem, gdyż z roztworu można go napowrót wydzielić; dał przez to ważny przyczynek do sformowania pojęcia o składzie chemicznym ciał. On też pierwszy spostrzegł zjawisko, że ciężar metalu przed rozpuszczeniem go równa się ciężarowi metalu wydzielonego z roztworu.

Wywody Helmonta nie wywarły wielkiego wpływu na współczesnych; w dalszym ciągu pojawiają się systemy, oparte na wierzeniach. Takim był np. system Lemeryego (1645—1715), który pierwiastki empedokle-

sowskie stawał w jednym szeregu z alchemistycznymi. Składnikami ciał, według niego, były: rtęć, siarka, sól, woda i ziemia. Eklektyzm tej teorii zapewnił jej dość długie panowanie.

E. Trepka.

(CDN)

SZCZĄTKI LUDZKIE PALEOLITYCZNE Z KRAPINY.

Dr. Karol Gorjanowić-Kramberger poczynił badania nader doniosłego znaczenia w pokładach dyluwialnych Krapiny, miasta, należącego do komitatu Warażyńskiego w Krocacji.

Badania te zostały ogłoszone w „Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien“, w rocznikach z 1901 i 1902 r. Podaję z nich streszczenie działu, dotyczącego człowieka, a opuszczam zupełnie część, traktującą o znalezionych tamże szczątkach zwierzęcych.

Dr. Gorjanowić-Kramberger w badanych przez się pokładach odnalazł szczątki osobników ludzkich rozmaitego wieku, o czym wnioskował na podstawie kształtu zębów. Znajdują się tu zęby mleczne, zęby z okresu wypadania, czyli okresu pomiędzy 6-ym a 13-ym rokiem życia, zęby średnio-starte, należące do osobników, mających od 20-tu do 30-tu lat życia, wreszcie zęby bardzo starte, znamionujące wiek bardzo posunięty.

Grubość rozmaita kości czaszki, oraz łuków brwiowych służyła również do wnioskowania o wieku danych osobników.

Wszystkie znalezione szczątki, aczkolwiek należały do istot normalnie rozwiniętych, wykazują jednak wiele ciekawych osobliwości. Osobliwą budowę naprzykład ma układ kostny przyrządów odżywiania, zupełnie przystosowany do ciężkich warunków życia ówczesnego: znajdujemy tu bowiem szczęki silnie rozwinięte i, w związku z tą budową szczęk, — wzmocnienie kości skroniowych. Obie te cechy nie są bynajmniej różnicami zasadniczymi pomiędzy układem kostnym człowieka z okresu dyluwialnego, a człowieka chwili obecnej, lecz tylko cechami, wyni-

kającymi z przystosowania się ówczesnego człowieka do warunków życiowych.

Dwie jeszcze ciekawe cechy spotykamy w czaszkach z Krapiny; pierwszą z nich jest silne zgrubienie i wysunięcie naprzód łuków brwiowych. Niektórzy uczeni uważają tę cechę jako patologiczną; Gorjanowić-Kramberger również jest tego zdania, a sąd swój opiera na fakcie, że czaszki o podobnej budowie spotkać można i w epoce teraźniejszej, w Niemczech północno-zachodnich, w Belgii i t. p. Co do mnie, sądzę, że dowód ten nie jest dość przekonującym; zbyt często spotykamy łuki brwiowe zgrubiałe i wydatne w czaszkach kopalnych, by nadawać im znaczenie cechy patologicznej. Fakt zaś spotykania czaszek o budowie podobnej w czasach teraźniejszych możemy śmiało uważać za dowód, że rasa, odznaczająca się takimi właśnie wydatnymi łukami, niezupełnie jeszcze znikła z oblicza ziemskiego¹⁾.

Badając czaszki z Krapiny należy zauważyć, że owo wysunięcie i zgrubienie łuków brwiowych występuje tu daleko silniej, niż we wszystkich obserwowanych dotąd czaszkach. Nawet *Pithecanthropus erectus* nie może być porównywany pod tym względem ze znaleziskiem Krambergera. Doniosłość cechy owej podnosi ta jeszcze okoliczność, że u człowieka z Krapiny spotykamy łuki brwiowe zgrubiałe i wysunięte w połączeniu z czołem „wysokim“, podczas gdy w innych czaszkach dyluwialnych kształt ten występuje zawsze w połączeniu z czołem „nizkim i pochylm“.

Podobnie zgrubiałe i wydatne łuki brwiowe są również cechą niektórych małych czelkokszałtnych, lecz w tym razie również łukom takim odpowiadają czoła, ukształtowane zupełnie inaczej, niż to widzimy u człowieka z Krapiny.

Niemniej ciekawą cechą czaszek, znalezionych w Krapinie, są dość silne i szerokie brzoły tętnicowe na wewnętrznej stronie sklepienia czaszkowego, oraz głęboko zaznaczone dołeczki ziarenkowe.

Kości potylicowe posiadają również silnie występujące brzoły tętnicowe, wygórowania i kresy karkowe.

¹⁾ K. Stolyhwo: *Spy-Neanderthaloides*, Światowit, r. 1903.

Co do kości skroniowych, to odznaczają się one słabem rozwinięciem wyrostka sutkowatego; na niektórych z tych kości wyrostek ów jest bardzo zredukowany i przedstawia się tylko, jako zgrubienie kości. Możliwym jest, że rozwój wyrostka sutkowatego znajduje się w związku z wiekiem osobników. Przeciwnie, część bębenkowa kości skroniowej jest znacznie zgrubiała i wskutek tego wyrostek sutkowaty wygląda jakgdyby włożony. Stosunek podobny można i po dziś dzień obserwować na niektórych czaszkach; zachodzi on najczęściej u ludów niecywilizowanych.

Godnem uwagi jest silne zagłębienie, znajdujące się w szczęce górnej, po obu stronach przedniego kolca nosowego.

Zęby u człowieka dyluwialnego z Krapiny są wogóle większe od zębów ludzi doby obecnej, przyczem zęby sieczne i kły są jednocześnie nieco szersze, wskutek rozwinięcia fałd wewnętrznych. Zęby trzonowe wykazują na swej powierzchni górnej dość głęboko wcięte żłobkowania, które, szczególnie na stronie zewnętrznej, sięgają aż do połowy korony. Żłobkowania podobne, oraz lekkie sfałdowania często zauważyć można nawet na koronie samej. Liczne obserwacje wykazały pewną analogię pomiędzy tem sfałdowaniem zębów u człowieka z Krapiny, a objawem podobnym u małp człekokształtnych, szczególnie u szympansov i orangutangów. Wprawdzie u tych ostatnich sfałdowania mają kształt bardziej skomplikowany.

Natomiast sfałdowania zębów ludzi dyluwialnych są liczniejsze, w porównaniu z takimiż sfałdowaniami u ludzi dzisiejszych. Przypominają one prędeż zęby odpowiednie u *Dryopithecus*, znalezione w pokładach miocenowych Alp szwabskich. I ta właśnie analogia służyć może, jako poparcie teorii, twierdzącej, że w epoce trzeciorzędowej nastąpiło wyodrębnienie się człowieka z pomiędzy małp człekokształtnych; sfałdowanie zębów uważać można za łącznik pomiędzy człowiekiem dyluwialnym, a przodkami jego, zbliżonymi do owej małpy człekokształtnej—do *Dryopithecus* z Alp szwabskich. Okoliczność zaś, że liczne sfałdowania zębów u człowieka dzisiejszego są objawem raczej sporadycznym, przemawia wyraźnie za tem, że

owo sfałdowanie, będące dawniej cechą ogólną, obecnie już zatracą się prawie zupełnie.

Z wielu oznak wnioskować można, że człowiek z Krapiny był zbudowany silnie; świadczą o tem szczególnie kości, pozostające w związku z narządami żucia. Tak więc szerokie wierzchołki stawów szczęki dolnej wymagały rozszerzonej fossae glenoidalis—ta zaś wywoływała zgrubienie kości bębenkowej, obok równoczesnej redukcji wyrostka sutkowatego. Wobec tego powiększenia fossae glenoidalis wyrostek licowy musiał być obszerniejszy i silniejszy, otwory dla naczyń krwionośnych—liczniejsze, a punkty przyczepu mięśni—silniej zaznaczone. Jednym słowem, były to wszystko cechy znamienne organizacyi silnej, odpowiedniej do zwalczania ówczesnych, tak prymitywnych i trudnych warunków życia. Człowiek bowiem dyluwialny był myśliwym, uzbrojonym w broń najprostszą, wyrobioną z kości lub kamienia i musiał częstokroć zastępować własną siłą fizyczną niesprawność takiej broni, by wyjść zwycięzcą z niebezpiecznej walki o byt. Nie raz przecie miał on do czynienia ze zwierzętami drapieżnymi, naprzykład z niedźwiedziem brunatnym i jaskiniowym, oraz ze zwierzętami gruboskórnymi i przeżuwającymi, które zabijał, lub chwycił na pożywienie dla siebie.

Pokład badany przez Gorjanowicia przedstawia się jako wielkie palenisko, w którym znalezione zostały, prawie wyłącznie, kości ludzkie, wszystkie niemal połamane i mniej lub więcej popalane, a nawet popalone. Naprowadza to autora na myśl, że człowiek dyluwialny oddawał się ludożerstwu, spoczywanie bowiem jednoczesne w ognisku połamanych kości osobników wieku różnego, w liczbie conajmniej dziesięciu osób, trudno jest objaśnić inaczej, jak tylko w ten sposób, że osada cała została zniszczona w sposób gwałtowny, a mieszkańców jej upieczono i pozarto.

Autor nasz przeprowadził swe badania według metody Schwalbego i, opierając się na nich, twierdzi:

I-o że człowiek z Krapiny był krańcowym krótkogłowcem (*hyperbrachycephalus*);

II-o że z racyi budowy czaszki, należał do grupy *Homo neanderthalensis*, lecz z powodu nieco wyższego czoła, zbliżał się do ty-

pu czaszki Spy № 2, wreszcie, pod niektórymi względami, przypominał człowieka dzisiejszego;

III-o że człowiek z Krapiny posiadał najbardziej wysunięte łuki brwiowe i przewyższał pod tym względem wszystkie znane szczątki kopalne czaszek ludzkich;

IV-o że posiadał wyrostek sutkowaty jeszcze słabo rozwinięty, lecz za to silnie zgrubiałą część bębnową kości skroniowej;

V-o że zęby dorosłych i młodych osobników z Krapiny posiadały liczne sfaldowania zębowe;

VI-o że szczęka dolna człowieka z Krapiny była prognatyczną i budowy typowej, zauważonej w szczękach dyluwalnych z Předmostu, Šipki i Naulette.

Ze wszystkiego tego wyprowadzić możemy wniosek, że człowiek z Krapiny zbliża się do typu homo neanderthalensis, lecz tworzy rasę nową, która może być uważana jako odmiana krapieńska rasy neandertalskiej, posiadająca przytem charakter pitekoidalny.

K. Stolyhwo.

O EMANACYI PROMIENIOTWÓRCZEJ ŹRÓDEŁ WODY I OLEJÓW SKALNYCH.

Woda wszystkich źródeł, jakie badał F. Himstedt, wykazuje, podobnie jak świeżo pobrana woda zaskórna, zdolność czynienia przewodnikiem powietrza przeciskanego przez nią; nie można jednak stwierdzić tej własności ani dla wody strumieni, ani dla rzecznej. Badane były źródła, przepływające przez gnejs, piaskowiec czerwony, wapień, a także pewna ilość źródeł pochodzenia wulkanicznego. Wszystkie źródła zimne wykazywały w przybliżeniu jednakowe działanie, natomiast działanie ciepłe było większe, nieraz bardzo wielkie, jak np. jednego ze źródeł w Baden-Baden (Murquelle).

Woda przytoczonego źródła, badana w dwa dni po pobraniu, sprawiła, że 50 litrów powietrza, które przecięnięte zostało przez $\frac{3}{4}$ litra tej wody osiągnęło 40 razy większe przewodnictwo.

O ile teraz powietrze „czynne“ promieniotwórczo przecięniemy przez nieczynny płyn, otrzymujemy takie same rezultaty badań nad tym płynem, jak z badaniem świeżej wody źródlanej, gdyż emanacja promieniotwórcza może być absorbowana przez inne płyny. Traubenberg znalazł, że płyny, zawierające węglowodory, mają największy współczynnik absorpcyi; nafta np. ma 20 razy większy od wody.

Ten fakt musiał nasunąć myśl zbadania nafty, pobranej świeżo z wytrysku. Zbadana nafta z dwu różnych źródeł okazała się promieniotwórczą; że zaś tej własności nie posiada nafta kupna, jest łatwym do zrozumienia, jeżeli przypomnimy sobie, że ropa źródłana, zanim jej używamy, ulega destylacyi, a podczas ogrzewania musi się ulotnić gazowa emanacja.

Możnaby się zatem spodziewać, że czynne powietrze piwnic, przepuszczone przez ciecz nieczynną, może ją uczynić aktywną, co możemy osiągnąć także, pozostawiając ciecz w powietrzu piwnicy. Doświadczenie potwierdza to przypuszczenie i prowadzi do wniosku, że między cieczą a gazem utrwała się pewien stan równowagi pod względem promieniotwórczości, lecz naturalnie w zależności od współczynników absorpcyi: w tym samym czasie ta sama ilość nafty pochłonie 20 razy więcej emanacyi, niż woda.

Najprościej wyrazi się to, gdy powiemy, że dla tej emanacyi obowiązującym jest prawo Daltona i Henrygo. Opierając się na niem, możemy łatwo objaśnić następujące zjawiska. Woda, pobrana wprost ze źródła, okazała się silnie promieniotwórczą, w odległości 50 m od wypływu już znacznie słabiej, a o 200 m zupełnie nieczynną. Napelniono basen ogrodowy, cementowany, wodą czynną promieniotwórczo i po 24 dniach zbadano znowu próbkę tej wody. Zdziwiałem było, że przewodnictwo powietrza, przepuszczonego przez tę wodę, nie zwiększyło się lecz zmalało. Powietrze bowiem, unoszące się nad wodą, miało mniejsze przewodnictwo od powietrza pokojowego, choć pochłoneło emanację z wody. Tak samo objaśnić można, dlaczego świeżo zebrana woda deszczowa wywoływała czasem niewielki ubytek, innym razem niewielki wzrost przewodnictwa powietrza pokojowego; woda deszczowa znaj-

duje się, można powiedzieć, w stanie równowagi z powietrzem na dworze, a doświadczenie wykazuje różnicę tylko między niem, a powietrzem pokojowym.

To zachowanie bardzo wyraźnie występuje dla wody morskiej. Pobrano wodę na morzu otwartem koło Helgolandu i po trzech dniach dostał ją Himstedt we Freiburgu. Rozproszenie elektryczności w powietrzu pokojowym powodowało spad 1 podziałki elektroskopu w 60 minut, a gdy przepuszczono powietrze przez wodę morską—1 podz. w 81 minut. Można stąd wyciągnąć wniosek, że rozpraszanie w powietrzu morskiem w Helgolandzie musi być mniejsze wyraźnie, niż w powietrzu pokojowym we Freiburgu, gdyż współczynnik absorpcyi dla wody słonej nie różni się zbyt znacznie od tegoż dla wody zwyczajnej.

Autor próbował także ściślej oznaczyć temperaturę zamarzania (topliwości) dla emanacyi, zawartej w rurze miedzianej. Wężownica miedziana, wraz z odpowiednim termometrem została umieszczona w naczyniu szklanem i razem z niem w naczyniu Dewara dla powietrza ciekłego. Najpierw oba naczynia napełniono powietrzem ciekłym i w ciągu dwu godzin przepuszczano przez wężownicę strumień powietrza pozbawiony CO_2 i O. Potem wydalono powietrze ciekłe z wewnętrznego naczynia szklanego i zamknięto je watą, przez którą przechodziły tylko zakończenia wężownicy. Dopóki naczynie Dewara było napełnione aż do brzegu powietrzem ciekłym, a więc wewnętrzne było w niem zanurzone powyżej 30 cm, termometr wskazywał stale -182°C . Dla otrzymywania innych temperatur zabierano z naczynia Dewara powietrze ciekłe tak długo, dopóki wewnętrzne naczynie szklane nie przestało się w niem zanurzać, a otwór górny tak samo zamknięto watą, przez którą przechodziła rurka szklana. Przez tę rurkę wdmuchiwano powietrze do naczynia i tak można było otrzymać dowolną temperaturę między -189°C . a -140° , ściśłą w zakresie 2—3 stopni i stałą przez dowolny przeciąg czasu. Teraz przepuszczano powoli po 100 cm^3 powietrza przez wężownicę miedzianą w najrozmaitszych temperaturach i badano te próbki powietrza ze względu na zmiany w przewodnictwie. Okazało się, że poniżej

-154°C . nie otrzymano nigdy w rurze miedzianej pewnej, dającej się uwidocznić, ilości emanacyi, a że naodwrot powyżej -147°C . stale można było wykazać działanie emanacyi gazowej. Autor wnioskuje stąd, że punkt kondensacyi jej leży między -147°C ., a -154°C ., lecz nie potrafił ściślej oznaczyć tych granic. Rutherford i Soddy oznaczyli dawniej dla emanacyi radu punkt kondensacyi na -150°C ., a ta zgodność wskazywałaby, że w obu razach ma się do czynienia z jedną i tą samą emanacją.

P. Trautenberg robił znów badania nad absorpcją emanacyi radu przez wodę i różne płyny i także doszedł do takich wniosków, jak autor z emanacją, otrzymywaną ze źródeł wody i nafty.

Himstedt przeprowadził nad emanacją także następujące doświadczenie. Wziął 3 ze sobą połączone naczynia, lecz III mogło być odłączone od I i II zapomocą kranu. Naczynia zostały wypełnione emanacją radu, pochodzącą z preparatu Giesela i świeciły jasno w ciemności. Jeżeli oddzielono kranami III od I i II, a I umieszczono w ciekłym powietrzu, to 2—3 dni świeciło tylko III naczynie, dopóki nie usunięto powietrza ciekłego. Doświadczenie powtarzano wielokrotnie, zawsze z jednakowym skutkiem. Emanacja radu zachowywała się więc jak przegrzana para, zgęszczająca się w temperaturze powietrza ciekłego.

Takie same doświadczenia przeprowadzono ze strumieniem powietrza, które przeszło przez wodę źródlaną, lecz wraz z pomiarami elektroskopowemi, i okazało się, że emanacja w naczyniu II prawie całkowicie przeszła do naczynia oziębionego przez powietrze ciekłe.

Tak samo Himstedt przeprowadził doświadczenia ze świeceniem ekranu pokrytego blendą Sidota pod wpływem prądu powietrza, przepuszczonego przez wodę źródlaną. Stosował do tego albo wskazówki Elstera i Geitla, którzy łączyli blendę Sidota z biegunem odjemnym, jakiego wysokiego napięcia, albo urządzenie Crookesa, to jest bez łączenia blendy z biegunem, i otrzymywał dobre rezultaty, lecz iskrzenie najsilniejsze i bez żadnych trudności otrzymywał, stosując emanację zgęszczoną.

W swoim odczycie o „teoriach zjawisk promieniotwórczych“ Schenck zapytuje, „czy emanacja radu nie powstaje z ozonu?“ Według autora Schenck w tem pytaniu przeczył, że emanacja radu, a podobnie i emanacja z wody, może być przewodzona przez kwasy i zasady, przez rozżarzoną miedź, lub rozżarzony magnez bez żadnej zmiany, czego nie możnaby wcale uczynić z ozonem. Łatwo zresztą przeprowadzić doświadczenie, które w dobitny sposób uwidoczni różnicę między emanacją radu a ozonem. Silny prąd ozonu puszczamy na blendę Sidota. Wypoczęte dobrze oko widzi stopniowy wzrost świecenia i czujemy zarazem silny zapach ozonu. Jeżeli jednak prąd ozonu przepuścimy przez roztwór jodku potasu, to wraz z zapachem znika i oddziaływanie na blendę, a roztwór jodku potasu (z krochmalem) staje się niebieski po upływie kilku sekund. Jeżeli teraz puścimy prąd powietrza przez 1 sekundę zponad preparatu radu średniej siły na blendę Sidota, to świecenie jest intensywne, ale zapachu ozonu wcale niema. Przepuszczanie tego prądu powietrza z emanacją przez roztwór jodku potasu nie wpłynęło na zmianę świecenia blendy, ani na barwę roztworu.

Z powyżej opisanych doświadczeń Himstedt wyciąga wniosek, że w naszej ziemi znajdują się, może i wszędzie, materye promieniotwórcze, z których wychodzi emanacja gazowa, absorbowana przez wodę (i oleje skalne), z nią wychodzi na powierzchnię ziemi i rozprzestrzenia się w powietrzu.

Emanacja ta zachowuje się jak emanacja radu, może być, że jest z nią identyczna, co mogłoby wskazywać, albo że rudy uranu, z których pochodzi emanacja radu, są bardzo rozpowszechnione, albo że są jeszcze różne inne materye, które choć w niższym daleko stopniu mają własność wydzielania emanacji. Emanacji toru nie można było przyjmować pod uwagę w doświadczeniach wskutek jej szybkiego znikania, lecz może być, że w wodzie zawarte są jej ślady. Promieniotwórczość cieplic prawdopodobnie znajduje się w związku z ich działalnością leczniczą, gdyby to jednak zostało dowiedzione, to bezużytecznem okazałoby się przesyłanie wody, gdyż po drodze traciłaby własności lecznicze.

Jeżeli zwrócimy uwagę, że współczynnik absorpcji wody i nafty dla emanacji maleje z rosnącą temperaturą, lecz że z drugiej strony cieplice wykazują wysoką działalność promieniotwórczą, nasuwa się wniosek, że może w głębiach ziemi znajdują się wydawniejsze ilości minerałów promieniotwórczych, niż w górnych warstwach, a po doświadczeniach pp. Curie o stopniowym rozwoju ciepła w radzie powstałoby pytanie, czy nie należałoby uwzględnić istnienia tych części składowych ziemi w objaśnianiu jej temperatury.

(Physical. Zeitschr.)

D. T.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Działanie promieni radu na organizmy zwierzęce.** Niejednokrotnie już były podawane wiadomości we Wszechświecie o wpływie radu na organizmy zwierzęce i roślinne. Obecnie możemy zakomunikować jeszcze kilka ciekawych szczegółów w tej kwestyi dzięki badaniom pp. Salomonsena i Dreyera, z których sprawozdanie zamieszczone zostało w „Comptes rendus“.

Doświadczenia wspomnianych badaczy dotyczą przelewszystkiem rodzaju *Nassula*, wymoczka pokrewnego *Paramaecium*, i ameb.

Wymoczki wystawione na działanie słabego promieniowania radu nawet w ciągu sześciu dni wytrzymują je względnie dobrze. Naturalnie po upływie jednego lub dwu dni występują przytem pewne chorobliwe objawy: ciało zmienia swój kształt, proces rozmnażania zostaje powstrzymany. Gdy po dwudniowym działaniu usunięto rad, badane organizmy powróciły do stanu normalnego i wydały liczne potomstwo, które pod każdym względem było normalne. Zupełnie inne wyniki były, jeżeli wymoczki wystawiano na silne promieniowanie. Wówczas ujawniały się wyżej wspomniane symptomy chorobliwe tylko w większym stopniu nawet po kilku godzinach, a po upływie 15—20 godzin następowała śmierć.

Różne gatunki ameb różnie zachowują się względem promieni radu. Podczas gdy jedne gatunki giną już po 12-godzinnem słabem promieniowaniu, inne wytrzymują bez żadnego uszczerbku dla siebie czterodniowe działanie radu. Słabe promienie nie powstrzymują bynajmniej rozwoju gatunków odporniejszych na wpływ radu; proces rozmnażania w znacznym jednak stopniu zostaje ograniczony. Wyrostki protoplazmy wykazują dążność do zgrubienia, ruchy stają się powolniejsze. Najbardziej ujawnia się wpływ radu w nieznacznym wzroście tych drobnych organizmów. Kwestya jednak, czy to ostatnie

zjawisko jest bezpośrednim następstwem działaniu radu, pozostaje nierozstrzygnięta, ponieważ przyczyną karłowatego wzrostu badanych organizmów może być brak pożywienia, gdyż bakterye, któremi żywią się ameby, giną od promieni radu. Na ameby otorbione silniejsze promieniowanie zazwyczaj działa zabójczo po upływie 24 godzin. Ameby w stanie nieotorbionym są daleko odporniejsze: po 24 godzinach ukazują się objawy chorobliwe, a dopiero po 48 godzinach następuje śmierć.

Dalsze badania prowadzone były nad gatunkiem *Trypanosoma*, mianowicie *T. Brucei*, blisko spokrewnionym ze sprawcą śpiączki chorobowej. Jest to organizm jednokomórkowy, pasorzytujący we krwi wyższych zwierząt. Kropla krwi myszy, której zastrzyknięto tego pasorzyta, po rozcieńczeniu jej roztworem soli kuchennej była wystawiona na działanie słabych promieni radu: po 2—3 godzinach pasorzyt zwykle ginął.

Wpływ radu na zwierzęta wyższe, myszy i świnki morskie, był przedmiotem badań pp. Boucharda, Curie i Balthazarda. Zwierzęta te, zamknięte w naczyniach szklanych, w których stale odświeżano powietrze, wystawione były na nieprzerwane działanie radu. Po godzinie lub nieco później, zależnie od siły promieniowania, można było zauważyć pewne zaburzenia w oddychaniu: wydychanie było bardzo krótkie, a pauza między wdychaniem i wydychaniem przedłużała się bardzo znacznie. Jednocześnie zwierzę pozostawało nieruchome, a sierść podnosiła się. Następnie zapadało ono w odrętwienie, stając się coraz zimniejsze. Oddychanie ciągle słabło, tak że w ciągu minuty zwierzę oddychało tylko 8—6 razy. Chociaż badane zwierzęta wogóle pozostawały bez ruchu, nie można jednak było tego ich stanu nazwać paraliżem, ponieważ za podrażnieniem wykonywały one ruchy; występowały nawet od czasu do czasu konwulsje. Im silniejsze było promieniowanie, tem prędyj zwierzęta umierały.

Sekcya zwierząt już martwych wykazała w płucach znaczny przyływ krwi. Nawet z zewnątrz można było zauważyć w tych organach liczne czerwone plamy. Badanie mikroskopowe świadczyło o rozszerzeniu arteryj, żył i naczyń włoskowatych. Nabłonek uległ także zmianom. Po zbadaniu krwi przedewszystkiem można było zauważyć znaczne zmniejszenie się ilości białych ciałek. W wątrobie, nerkach i mózgu, pomijając wielki przyływ krwi, żadnych innych zmian patologicznych niepodobna było wykryć.

Co najdziwniejsze, że zwierzęta, które umarły skutkiem działania radu, stawały się same radioaktywnymi. Trup świnki morskiej zawinięty w czarny papier i położony na płycie fotograficznej, pozostawił na niej bardzo wyraźny obraz, na którym można było odróżnić oddzielne włosy sierści. Jeszcze w trzy godziny po śmierci zwierząt niektóre tkanki pozostały radioaktywnymi, szczególnie sierść, mniej zaś skóra i oko. Z organów

wewnętrznych najsilniejszą radioaktywność wykazywały płuca

Cz. St.

— Pryswajanie azotu atmosferycznego przez grzyb, zamieszkujący w torfowisku.

Panna Karolina Ternetz (Ber. b. deut. bot. Gesel. t. 22. 1904) wyizolowała z korzeni rozmaitych *Ericaceae* rosnących na torfowiskach szwajcarskich i wielu innych pewien grzyb, którego grzybnia jest zupełnie identyczna z grzybnią endotroficzną mykoryzy u *Ericaceae*, przyczem udało się wyhodować go nawet do stadium owocowania. Owoce tego grzyba, jasno brązowego lub czarnego koloru, piknidya, mają postać dzbankowatą, zawarte zaś w nich małe zarodniki z łatwością przechodzą przez gęsty sączek papierowy i kielkują znakomicie w odpowiedniej cieczy odżywczej lub glebie.

Najbliżej został zbadany grzyb, otrzymany z *Oxycoccus palustris* (*Vaccinium Oxycoccus*), przyczem ponieważ wielu badaczów wygłosiło zdanie, że grzyby endotroficzne posiadają zdolność asymilowania azotu atmosferycznego, był on hodowany w środowisku odżywcem, związków azotu niezawierającym. Okazało się, że w warunkach takich rozwija się on znakomicie, wytwarza wielką ilość piknidyj, i jak tego dowiodła analiza gazowa, asymiluje azot atmosferyczny. Absolutna ilość azotu zasymilowanego coprawda jest w tym przypadku mniejsza, niż, jak to bywa u opisanego przez Winogradskiego *Clostridium Pastorianum*, stosunek wszakże między ilością przyswojonego azotu a sfermentowanej dekstrozy dla grzyba wypada znacznie większy: *Clostridium Pastorianum* sfermentowuje 1 g dekstrozy, przyswajając 1—2 mg azotu, grzyb zaś na tę samą ilość dekstrozy, zużywa 6—10 mg. Grzyb przeto pracuje mniej energicznie, bardziej zato ekonomicznie niż bakterye.

O tem, czy grzyb zbadany rzeczywiście jest ten sam, co współżyjący z *Ericaceae*, dowiemy się z dalszych dopiero zamierzonych poszukiwań wymienionej autorki.

(Natur. Rund.)

Ad. Cz.

— Regeneracya koniuszka korzeniowego.

Pan S. Simon podjął w dalszym ciągu jeszcze przez Prantla zapoczątkowane badania zarówno pod anatomicznym, jak fizyologicznym względem nad regeneracyą koniuszka korzeniowego. Rozróżnia on dwa typy takiej regeneracyi: w pierwszym przypadku koniuszek regeneruje się ze wszystkich tkanek cylindra centralnego, przyczem kalus nie tworzy się, w drugim zaś—regeneracya dokonywa się tylko z części peryferycznej cylindra, przeważnie z perykambium; w danym razie zjawisku towarzyszy zawsze tworzenie się pierścienia kalusowego.

Regeneracya pierwszego rodzaju ma miejsce po odcięciu samego tylko wierzchołka korzenio-

wego; zdolność do regeneracji posiadają wtedy wszystkie komórki pleromy, na odległości wskazującej $\frac{3}{4}$ mm od wierzchołka regeneracja dokonywa się tylko z pojedynczych komórek perykambium (typ drugi) i zamiast jednego wierzchołka wytwarza się ich kilka. Po odcięciu większej części koniuszka regeneracja już nie ma miejsca, lecz wyrastają już korzenie przybyszowe. Godne uwagi, że komórki pleromy o tyle tylko mogą brać udział w regeneracji, o ile zachowane zostało perykambium.

Co do fizjologii opisywanego zjawiska okazało się, że siła ciężenia nie wywiera na nie żadnego wpływu, temperatura zaś odwrotnie: temperatura niższa przeszkadza zupełnie regeneracji, najlepiej zaś na nią wpływa 22° C lub 32° C; wtedy dokonywa się ona najprędzej, mianowicie w trzy dni.

(Bot. Zeit.)

Ad. Cz.

— **Niezależność rozwoju zarodkowego od czynników zewnętrznych.** Tytuł powyższy na pierwszy rzut oka wydać się musi większości nawet specjalistów-biologów czemś ogromnie paradoksalnym. Przeciwnie poszukiwania embryologiczne całej drugiej połowy niedawno ubiegłego stulecia dowiodły w sposób, zda się, niezaprzeczony, że ustroje zwierzęce i roślinne odznaczają się niezmierną plastycznością, silną wrażliwością na wszelkie zmiany w środowisku zewnętrznym, które w sprawie tworzenia się postaci ustrojów, w procesach morfogenetycznych zdają się wywierać wpływ jedynie decydujący. Wielu krańcowych zwolenników teorii epigenetycznych w ich najbardziej stanowczej formie—przypisywało wpływowi zewnętrznemu w procesach embryologicznych znaczenie prawie wprost wyłączone, uważając zapłodnione jajko żywe za utwór „obojętny“, z którego dopiero odpowiednio zharmonizowane wpływy zewnętrzne miały wykrzesać kształt właściwy.

Gdyby tak być miało istotnie, wówczas jajka jednego i tegoż samego zwierzęcia, umieszczone w identycznych warunkach rozwoju, musiałyby wydać w każdym ze stadiów badanych—zarodki bezwzględnie do siebie podobne. Że tak jednak nie jest—to w czasach ostatnich zostało niejednokrotnie stwierdzone. Znaczenie tego faktu podniosłem w r. z. w artykule p. t. „Indywidualność rozwojowa“ (Wszechświat. 1903. № 49—50), a także zaznaczyłem konieczność liczenia się z szerokością wahań osobnikowych u zarodków w paru niedawno ogłoszonych rozprawach specjalnych¹⁾.

Występując przeciw dotychczasowemu schema-

tyzmowi w pojmowaniu budowy zarodków zwierzęcych, miałem na względzie zarodki wyższych kręgowców, jako łatwiej poddające się określeniu wahań indywidualnych zapomocą metod embryometrycznych. Obecnie niedawno ogłoszone badania p. C. Viguiera, znanego zoologa francuskiego, kierownika stacji zoologicznej w Algierze¹⁾—dodają do moich spostrzeżeń szereg faktów nowych, niezmiernie przekonujących, tembardziej, że przeważnie odnoszą się do jaj zwierząt bezkręgowych, a mianowicie szkarłupni.

Viguier stanowczo twierdzi, że wahania w przebiegu zjawisk rozwojowych nie mogą być w sposób wystarczający objaśnione przez zmiany samego tylko środowiska zewnętrznego. Przypomina on swoje doświadczenia nad partenogenezą sztuczną i krzyżowaniem anormalnym, oraz swoje badania nad sztucznie wywołanymi potwornościami (badania powyższe zostały referowane we Wszechświecie w № 23 r. b), i zastanawiając się nad niemi dochodzi do przekonania, że wyniki tych doświadczeń nie są w bezpośrednim związku przyczynowym z działaniem tych lub owych czynników specjalnych, stosowanych w danym doświadczeniu. Tak np. zapłodnienie krzyżowe bywa niezmiernie kapryśne, i caeteris paribus zależy od indywidualności badanego materiału. Znana np. forma potworna u szkarłupni, t. zw. exogastrula, którą otrzymał po raz pierwszy Herbst drogą oddziaływań chemicznych (soli litowych), a potem Driesch i J. Eismond przez ogrzanie wody morskiej,—powstaje w sposób bardzo niejednakowy. Driesch, ogrzewając zarodki do 15—30° C., otrzymywał nader zmienny procent exogastrul, daleko mniejszy naogół, aniżeli w doświadczeniach Eismonda (1902), który wprost wystawiał wodę z zarodkami na działanie promieni słonecznych.

Taż sama potworność, polegająca na niewpuklaniu się okolicy blastuli, zawierającej przyszły materiał entodermiczny—w doświadczeniach Viguiera nad dzieworódtwem sztucznym napotykana była w kulturach zupełnie „przypadkowo“ i oczywiście niezależnie od wpływów zewnętrznych, obok larw rozwiniętych zupełnie normalnie. Viguier opowiada się wprost za zależnością owej różnorodności rozwojowej—od niejednakowości samej komórki jajowej, utworu niezmiernie przecież złożonego, którego „niepodobna porównywać do prostej komórki sztucznej Pfeffera“ (Bataillon); doświadczenia tegoż autora wykazały także, że czasami i indywidualność plemnika może stać się przyczyną powstania tej lub owej potworności „wrodzonej“...

Należy mieć nadzieję, że badania powyższe zmuszą embryologów do pilniejszego liczenia się z wahaniami osobnikowymi, znajdującymi się już potencjalnie w komórce jajowej, zanim na nią podziałają modyfikacje sztuczne środowiska. Wów-

¹⁾ Jan Tur: „Contributions à la théorie des polygénèses“. C. R. Soc. Biol. I. LVI str. 108 i „Sur les malformations embryonnaires, obtenues par l'action du radium sur les oeufs de la Poule“. Ibid. T. LVII str. 236.

¹⁾ C. Viguier: „Développements anormaux indépendants du milieu“. C. R. t. 138, str. 1718.

czas można będzie bardziej krytycznie rozpatrzyć dotychczasowe dane badań doświadczalnych oraz zagadnienia o „specyficzności“ czynników, stosowanych w tych badaniach.

Jan Tur.

— **Wpływ środowiska wodnego na budowę i kształt roślin.** Według p. Ewy Boselli (Annali di Botanica 1904, t. 1), środowisko wodne wywołuje u roślin, jak *Jussieua suffruticosa* L., *Mentha aquatica* L., *Nasturtium officinale* R. Br., *Comarum palustre* L. i *Myriophyllum proserpinaeoides* Gill., częściowo lub zupełnie w wodzie pogrążonych następujące zmiany:

W łodydze.—1-o Wydłużenie międzywęzli i osłabienie zielonego zabarwienia.

2-o Zmniejszenie się ilości włosków i szparek, lub zupełny ich zanik; kutykula staje się znacznie cieńsza; komórki naskórka zwiększają się, błonki zaś ich stają się cieńsze.

3-o Kanały międzykomórkowe rozszerzają się w parenchymie kory.

4-o Tkanka mechaniczna rozwija się słabo.

5-o Rdzeń może zniknąć zupełnie.

W korzeniu.—1-o Komórki naskórkowe mogą zawierać chloroplasty.

2-o Parenchyma kory i rdzenia rozwija się słabiej i oddzielne komórki łączą się między sobą mniej ściśle.

3-o Tkanka mechaniczna rozwija się też słabo.

4-o Zmniejszenie ilości naczyń.

(Bot. Centralblatt.)

Ad. Cz.

— **Wpływ siarczanu miedzi na rozwój jaj żabich.** Wychodząc z założenia, że wpływ pobudzający siarczanu miedzi na rośliny, zależy wprost od działania tej soli na protoplazmę, a nie od specyficznego wpływu na chlorofil, dr. Porchet starał się udowodnić jadowitość działania CuSO_4 na komórki bezchlorofilowe i wybrał w tym celu jajka żaby. Okazało się, że i w tym razie siarczan miedzi wywiera wpływ z początku pobudzający rozwój: jajka, rozwijające się w wodzie, do której dodano nieznaczny ilość CuSO_4 (2 mg na litr), rozwijały się z początku nieco prędzej, aniżeli jajka umieszczone w czystej wodzie. Roztwór 10 mg na litr powodował wprędce śmierć zarodków.

(Rev. Sc.)

J. T.

— **Zmysł powonienia u krocionogów.** P. Hennings przedsięwziął szereg badań, które wykazały, że siedliskiem wrażeń węchowych u krocionogów są rożki. Osobniki pozbawione rożków tracą prawie zupełnie zmysł powonienia; tylko związki działające na czynność oddychania, mianowicie kwas octowy, amoniak, chloroform—wywołują osłabione wprawdzie reagowanie. Oprócz wymienionych związków w doświadczeniach posługiwano się terpentyną i ksylolem.

Badaniom poddane były *Glomeris marginata*, *Polydesmus complanatus*, *Polyzonium germanicum*, *Schizophyllum sabulosum*, *Pachyulus unicolor*, *Lithobius forficatus*, *Cryptops*, *Geophilus*. Hennings dochodzi do wniosku, że o cięższe dwuparce (Diplopoda), szczególnie gatunki *Glomeris* i *Polyzonium*, są wogóle wrażliwsze na zapachy, niż ruchliwe pareczniki (Chilopoda).

(Natur. Rund.)

Cz. St.

— **Z fizjologii pęcherza pławnego ryb.** Badacz niemiecki, Alfred Jäger, który zajmował się kwestyą funkcji pęcherza pławnego ryb, zaprzecza istniejącemu mniemaniu, jakoby organ ten funkcyonował jako narząd oddechowy, ma on jedynie znaczenie przyrządu hydrostatycznego, dzięki któremu ryba może utrzymać się w wodzie na różnych poziomach. Co dotyczy utrzymania zwykłej pozycji ryby, a mianowicie grzbietem do góry, to wtedy tylko uwarunkowana jest ona obecnością pęcherza, kiedy ten ostatni większą swą częścią posunięty jest ku stronie grzbietowej: tak umieszczony jest między innymi pęcherz pławny lina, okunia i kiełbia. Inaczej rzecz się ma z płotką i szczupakiem. U nich pęcherz umieszczony jest w ten sposób, że bez udziału funkcji pletw ryby nie mogłyby utrzymać równowagi i zawsze przewracałyby się stroną brzuszną do góry.

Prócz tego Jäger zauważył, że środek ciężkości pęcherza pławnego leży zawsze przed środkiem ciężkości ciała ryby; dzięki temu ryba pływa zawsze z głową do góry wzniesioną, a podczas wynurzania się również przednia część ciała bardziej wznosi się ku górze. Jeżeli, przeciwnie, ryba chce zanurzyć się głową na dół, musi użyć do tego swych pletw, gdyż zawsze przednia część ciała pozostanie lżejszą, niż tylna. Ryba znajduje się stale pod ciśnieniem otaczającej ją wody. Wynurzając się ku górze, podlega ona coraz mniejszemu ciśnieniu; przez to pęcherz się rozszerza, ciężar właściwy ryby staje się mniejszy; w ten sposób ryba sama przez się wznosi się dalej ku górze.

Nasuwa się więc pytanie, w jaki sposób ryba może regulować objętość pęcherza, przerywać w żądanej chwili jego rozszerzanie się i w ten sposób uzależnić od aktu woli wynurzanie się i zanurzenie w wodzie? W akcie tym główny wpływ wywierają mięśnie, których skurcz zwięża pęcherz pławny, rozkurcz go rozszerza.

Skąd bierze się powietrze zawarte w pęcherzu pławnym? Niektórzy badacze, a między innymi Thilo, sądzili, że „powietrze połknięte zostaje przez rybę i przez ductus pneumaticus dostaje się do pęcherza.“ U zamkniętopęcherzowych (nie posiadających przewodu), podług Thilo, powietrze przedostaje się z przełyku do pęcherza przez ścianę tkankową. Jäger obala to mniemanie, opierając się na faktach, że:

1) skład chemiczny gazu pęcherzowego różni się często od powietrza atmosfery ilością tlenu;

2) u zamkniętopęcherzowych powietrze nie może przedostawać się przez ścianę między przelykiem a pęcherzem, gdyż ściana ta utworzona jest z mocnej włóknistej tkanki łącznej;

3) inaczej nie można wytłumaczyć roli obficie unaczynionych narządów (t. zw. ciała czerwonego i owalu), znajdujących się w pęcherzu, a których rozwój jest w związku z ilością tlenu w pęcherzu.

Jäger wypompowywał powietrze z pęcherza i kładł ryby do głębokiego naczynia; wskutek swego znacznego ciężaru właściwego ryby przez 2 dni leżały nieruchomo na dnie i nie mogły wypłynąć na powierzchnię (w celu zaczerpnięcia powietrza). Pomimo tego po upływie 2 dni ryby odzyskiwały zupełną swobodę ruchów; sekcyja ich wykazała, że pęcherz był dobrze napełniony powietrzem.

Jäger dowiódł, że czynność wytwarzającego tlen gruczołu spełnia t. zw. ciało czerwone, wydalenie zaś gazu u otwartopęcherzowych odbywa się przez ductus pneumaticus, u zamkniętopęcherzowych natomiast rozwija się w tym celu specjalny organ, t. zw. owal. Odwrotny prąd gazu od przelyku do pęcherza pławnego w naturalnych warunkach (t. j. za życia) nie jest możliwy. Za wewnętrznym pochodzeniem powietrza przemawia jeszcze ten fakt, że ryba, chcąc wynurzyć się wyżej, nie znalazłaby na dnie niezbędnego do napełnienia pęcherza powietrza; źródło gazu musi więc istnieć w niej samej. Ilość azotu i bezwodnika węglowego w powietrzu pęcherzowym zupełnie odpowiada ilości tych gazów we krwi, dopływającej do pęcherza i gazy te mogą przedostać się doń drogą dyfuzji; ciśnienie tlenu natomiast jest tu daleko większe niż we krwi, i ilości tego gazu nie można wytłumaczyć dyfuzją z naczyń krwionośnych, a jedynie właściwą czynnością organów gruczołowych.

Jakie jest znaczenie tych organów? Jäger przypuszcza, że w naczyniach włoskowatych t. zw. ciała czerwonego pod wpływem toksyny przezeń wydzielanej następuje rozkład czerwonych ciałek krwi; jeden z produktów rozkładu, tlen, pod znacznym ciśnieniem dyfunduje z naczyń włoskowatych do sąsiednich nabłonków gruczołowych, które jeszcze bardziej go zgęszczają, aż ciśnienie dochodzi do właściwego pęcherzowi nateżenia. U ryb właściwych wodom słodkim, u których ciśnienie tlenu in statu nascendi równia się ciśnieniu wody na głębokości 30 m (która to głębokość rzadko się w tym przypadku przytrafia), niema potrzeby zgęszczania tlenu w nabłonkach gruczołowych; różnią się one też znacznie od nabłonków gruczołów ryb morskich; same gruczoły nie rosą w głąb tkanek i nie posiadają przewodów (jak u ryb morskich).

Co dotyczy owalu, organu niezbędnego u zamkniętopęcherzowych do zmniejszenia ciśnienia w pęcherzu, to organ ten składa się z kłębków naczyń krwionośnych, leżących na nabłonku, wyściełającym grzbietową ścianę pęcherza. U otwartopęcherzowych, jak wiadomo, zbyteczny gaz wycho-

dzi z pęcherza przez ductus pneumaticus do przelyku i stąd na zewnątrz.

A. E.

— **Dzieworództwo u przedstawiciela owadożerek.** Ponieważ pszczelarze dotychczas nie zgadzają się między sobą w kwestyi dzieworództwa czyli partenogenezy u pszczół, każdy więc fakt, rzucający niejaki światło na tę kwestyę, ma ogromne znaczenie teoretyczne. Ostatnio J. Wassiliew ogłosił w piśmie „Zoologischer Anzeiger“ swoje spostrzeżenia nad gatunkiem owadożerek Telenomus, który składa swe jajka w ciele pluskwiaka Eurygaster Lap. (s. Tetyra Fabr.) z rodziny Pentatomidae (pluskw drzewnych); doszedł on do przekonania, że owadożerki mogą się rozmnażać dzieworodnie. Aby skonstatować ten fakt, wyszukiwał osobników pluskwiaka in copula i umieszczał w naczyniu szklanem, opatrzonym szczelnym korkiem z waty; w naczyniu tem samiczka złożyła jajka na skrawku papieru. Do tych bezwątpienia nienaruszonych jajek dodano, po wyjęciu pary pluskwiaków, jajko tego samego gatunku, nakłute przez owadożerkę Telenomus. Samiczka, wylęgła z niego, nie mogła, z powodu braku samca, być zapłodnioną; pomimo tego, natychmiast po urodzeniu zaczęła ona nakłuwać jajka pluskwiaka, tak że po upływie 14—16 dni narodziło się nowe pokolenie owadożerek, które, jak widać z doświadczenia, powstało drogą dzieworództwa; pokolenie to składało się wyłącznie z samców. Przeciwnie, zapłodnione samiczki wydają na świat potomstwo, składające się z $\frac{5}{6}$ samiczek i $\frac{1}{6}$ samców.

(Prometheus.)

A. E.

— **Nowa roślina powstała wskutek mutacyi.** Jak wiadomo, przed kilku laty botanik holenderski, Hugo de Vries, otrzymał drogą mutacyi cały szereg nowych postaci wiesiolka (Oenothera Lamarckiana). Od czasu ogłoszenia epokowych badań de Vriesa znaleziono w innych rodzajach jeszcze kilka odmian, powstałych również drogą mutacyi. Tak np. w r. 1900 hr. Solms-Laubach ogłosił swe spostrzeżenia nad nowopowstałą postacią tasznika, nazwaną przez niego Capsella Heegeri.

Niedawno botanik wiedeński, J. Wiesner, dowiódł w piśmie „Oesterreichische Botanische Zeitung“, że jeszcze w r. 1853 odkrył na łące niedaleko Bernu morawskiego nową odmianę gatunku Lysimachia, co prawda blizką gatunku L. Nummularia, ale różniącą się od tego ostatniego pod pewnemi względami. Nowa postać, opisana pod nazwą Lysimachia Zawadzkiej, odznacza się podłużnie-owalnymi liśćmi, mocno karbowanemi, nadzwyczaj długimi szypułkami kwiatowemi, płatkami lancetowemi oraz długimi, wązkimi liśćmi kwiatowemi. Prócz tego roślina ścięła się nisko, ale nie pełza, jak L. Nummularia. Pomimo wielokrotnych starań nie udało się dotychczas po raz

drugi spotkać tej rośliny nigdzie. Spelzły też na niczem usiłowania, aby na krzakach *L. Nummularia*, hodowanych w najrozmaitszych warunkach (różne natężenie światła, stan wilgoci w powietrzu i w ziemi), otrzymać odmiany gatunku *L. Zawadzkiej*. Widocznie odkryty przez Wiesnera nowy gatunek powstał również drogą mutacji.

(Prometheus.)

A. E.

— Graptolity, jako zwierzęta pelagiczne.

Badania Jerzego Roessingera nad graptolitami z rodzaju *Diplograptus*, prowadzone w Stanach Zjednoczonych, wykazały w nich obecność organów, służących niewątpliwie jako pęcherzyki pławne. Tak więc graptolity były zwierzętami pelagicznymi i wskutek tego szeroko się rozprzestrzeniły w morzach epoki Sylurskiej. Inaczej trudnoby było wytłumaczyć tak powszechne ich rozmieszczenie.

(Rev. Sc.)

J. T.

ROZMAITOŚCI.

— Poprzednik Pasteura w wieku XVII.

W „*La Revue des Idées*“ znajdujemy ciekawą notatkę pod tytułem powyższym. Okazuje się, że

już na lat przeszło dwieście przed słynnymi doświadczeniami Pasteura, zapomocą których zwałczal on hipotezę samoródtwa—zupełnie podobne doświadczenia były wykonane w Anglii. W r. 1663 francuz, Monconys, pisze w swych pamiętnikach z podróży do Anglii, co następuje:

„Byłem w Akademii Greffina, gdzie się zbiegają co środa i wykonywają dużo doświadczeń, lecz nie rozumują nad nimi, ale wprost komunikują zebranych ich treść, a sekretarz je zapisuje... Przewodniczył na posiedzeniu lord Bruner, sekretarzem był p. Oldenburg, pomiędzy zebranymi spotkałem Roberta Moreya i Boylea...“

„Zakomunikowano między innymi... że rozmnażanie się owadów nie zależy od psucia się (substancji gnijących). Jeżeli weźmiemy jelita jakiegokolwiek zwierzęcia lub inne jego części, najłatwiej podlegające gniciu, i włożymy je do naczynia szklanego, a to znów zatkamy jedynie bawełną—w ten sposób, żeby do naczynia nie mogły się przedostać muchy, ani inne zwierzęta, a jedynie powietrze, to można przechować jelita w ciągu sześciu tygodni, a nie znajdują się w nich robaki, ani też nic w tym rodzaju...“

Nie pomijajmy badań nad historią nauki: one bowiem wiele odsłonić mogą podobnych niespodzianek!

J. T.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 14 do d. 21 września 1904 r.

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

DZIEŃ	BAROMETR 700 mm +			TEMPERATURA W ST. C					Wilgotność średnia	KIERUNEK WIATRU Szybkość w me- trach na sekundę	SUMA OPA- DU	U W A G I
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
14 ś.	47,7	45,1	46,8	8,6	10,1	10,1	12,4	8,5	95	E ² E ³ NE ⁵	7,4	● cały dzień
15 c.	48,3	49,8	51,7	8,5	14,4	10,6	14,9	6,8	73	E ⁵ E ⁷ NE ⁷		
16 p.	53,5	55,0	57,2	5,8	10,6	8,8	12,0	5,5	73	NE ² NE ¹² NE ⁵		
17 s.	59,3	59,4	60,5	5,1	12,8	10,8	13,4	4,2	67	NE ³ NE ² NE ⁹		
18 n.	63,4	63,8	64,8	4,6	9,8	5,9	10,9	4,1	54	NE ⁷ NE ²⁰ NE ⁵		
19 p.	64,7	63,6	62,9	1,2	10,8	6,6	11,1	-0,2	60	NE ⁵ E ⁹ NE ²		
20 w.	61,7	61,3	60,2	0,8	9,6	8,2	10,0	0,0	64	NE ³ E ⁹ NE ⁷	0,0	● dr. nad ranem.
Średnie	57,2			8,4					69		7,4	

TREŚĆ. Historia pierwiastków, przez E. Trepkę.—Szczałki ludzkie paleolityczne z Krapiny, przez K. Stołyhwę.—O emanacji promieniotwórczej źródeł wody i olejów skalnych, przez D. T.—Kronika naukowa.—Rozmaitości.—Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.