



TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

PRENUMEROWAĆ MOŻNA:

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

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

Adres Redakcyi: WSPÓLNA Nr. 37. Telefonu 83-14.

HISTORIA FAUNY MIĘCZAKÓW MORSKICH ARGENTYNY I PATAGONII OD DOLNEJ GRANICY TRZECIORZĘDU DO CZASÓW DZISIEJSZYCH.

Według Iheringa¹⁾.

Wybrzeża Ameryki południowej, podobnie jak północnej, pokryte są utworami epoki trzeciorzędowej i kredowej. Pas ten jednak nie jest jednolity: od ujścia Rio de la Plata aż po ujście Amazonki wody Atlantyku oblewają wyłącznie stare, krystaliczne skały Brazylii; ani śladu tak obfitych w Argentynie i Patagonii osadów morskich ze wspomnianych czasów. Najwidoczniej ta część Brazylii sięgała w tych odległych czasach dalej na wschód niż dzisiaj. Analiza fauny ślimaków lądowych Ameryki południowej wykazała, że fauna ta jest bardzo

silnie spokrewniona z fauną Afryki, czyli, że dwa te lądy musiały tworzyć niegdyś jedną całość. Ihering, który dokonał tej analizy, nazwał ląd, łączący niegdyś Brazylię z Afryką „Archhelenis“. Wiemy dzisiaj także, że południowa część Ameryki południowej rozciągała się w tych odległych czasach daleko ku południowi i zachodowi aż po Nową Zelandię: Ihering dał temu lądowi nazwę „Archinotis“. Dodawszy, że i północna Ameryka zwartym lądem przez Grenlandię i Islandię była połączona z Eurazją, otrzymujemy obraz kuli ziemskiej zupełnie inny, niż się nam dzisiaj przedstawia: Między połączoną Ameryką północną i Eurazją (kontynent ten nosi w geologii miano „Arktogea“) a kontynentem Archhelenis, w środkowej Ameryce i w okolicy Australii rozlewał się, szeroko z Pacyfikiem komunikując, stary wielki ocean tropikalny, który Neumayr nazwał „centralnem morzem śródziemnem“, a Suess ochrzcił imieniem Tetydy, a który podczas starego trzeciorzędu słusznie może być nazwany morzem numulitów; na południe zaś od południowej masy lądowej (Archhelenis + Archinotis) rozprzestrzeniał się ocean an-

¹⁾ H. von Ihering: Les mollusques fossiles du tertiaire et du cretacé supérieur de l'Argentine. (Anales del Museo Nacional de Buenos Aires, 1907, str. 1--612).

tarktyczny, ograniczony od południa łądem bieguna południowego („Antarktis”); Suess nadał oceanowi temu nazwę „Nereis”, a można go określić także jako morze Struthiolarii, gdyż ślimak ten, podobnie jak numulity dla Tetydy, dla morza tego był w owych czasach charakterystyczny.

Wobec takiego rozkładu mórz i kontynentów, zrozumiałaby było rzeczą, gdyby fauny górnej kredy, a zwłaszcza trzeciorzędu, którym tu właśnie się zajmujemy, posiadały zupełnie inny wygląd w Argentynie i Patagonii t.j. po południowej stronie Archelenidy, niż równoczesne fauny Ameryki środkowej i północnej.

I tak jest w rzeczywistości, a kontrast ten jest zarazem dowodem prawdziwości teorii Archelenidy. Kontrast ten jest tak ostry, że do dzisiaj niema znanych form identycznych wspólnych eocenowi Ameryki południowej i północnej. Fauna eocenska, spotykana w Argentynie i Patagonii, a wytworzona na miejscu przez nieprzerwany rozwój fauny górno kredowej, z którą ma kilka gatunków wspólnych a wiele podobnych, zamieszkiwała wybrzeża południowe Archelenidy rozciągając się daleko na wschód i zachód i dlatego elementy tej fauny znajdujemy w eocenie Nowej Zelandyi i Australii. Co więcej, niektóre jednostki fauny Argentyny, wędrując na wschód wzdłuż południowych a potem na zachód wzdłuż północnych brzegów Archelenidy, zdołały dojść nawet do Europy. Ponieważ jednak tak dalekie wędrówki wymagają długich czasów, przeto formy powstałe w Argentynie w dolnym eocenie ukazują się w Australii dopiero w górnym eocenie, a w Europie dopiero w oligocenie lub miocenie; i naodwrot—formy powstałe w centralnem morzu tropikalnem potrzebują długich czasów nim zawędrują do Argentyny.

Od górnej kredy do górnej granicy eocenów żyje w Argentynie fauna składająca się z tych samych elementów. Fauna ta zawiera dosyć znaczny procent form dzisiaj jeszcze żyjących, co można wytłumaczyć tem, że warunki, w jakich

ona żyła, ulegały nie częstym i nie bardzo wielkim zmianom.

Następująca tabela przedstawia podział utworów trzeciorzędowych Patagonii i Argentyny, a zarazem procent form żyjących, dziś znanych z faun skamieniałych tych okolic:

Formacja	wiek geologiczny	procent form żyjących	
		7%	9%
Panpatagonien	eocen dolny i środkowy		
	eocen górny	40%	
	oligocen		21%
	miocen		38%
	pliocen dolny		73 — 92%
	” górny		95 — 100%
Postpampien	czwartorzęd		

Z tabeli tej wynika, że wiek miocenski, w myśl zasad Lyela trzeba przyjąć dopiero dla formacji Entrerien, która ma 21% form jeszcze dzisiaj żyjących, a nie, jak to wielu twierdziło, dla formacji panpatagońskiej, której procent form żyjących jest zamały, by ją można było zaliczyć do czasów młodszych niż eocen; nie mówiąc o tem, że znaczna ilość form identycznych i pokrewnych, które są wspólne górnej kredzie i formacji patagońskiej, czyni prawie pewnem przydzielenie tej ostatniej do starszego eocenu.

Piętro „superpatagonien“, które posiada z „patagonien“ 25% form wspólnych, odpowiada, według Iheringa, eocenowi górnemu. Jak powiedziano wyżej, eocенskie fauny Ameryki północnej i południowej nie posiadają wcale form wspólnych, albowiem wymiana form była niemożliwa z powodu kontynentu Archele-nidy, rozdzielającego morza Ameryki północnej i południowej. Dlatego też, musimy przyjąć, jeżeli w formacji „entre-rien“, która należy do wieku miocенskiego, znajdujemy poraz pierwszy liczne formy znane dotychczas ze starego trzeciorzędu Ameryki północnej (Antyle), a zmieszane w Argentynie i Patagonii z elementami dla tych okolic zdawna charakterystycznymi, że w tym właśnie czasie Archhelenis zaczęła się rozpadać i zanikać w środkowej swej części, a nawet, że w tym czasie środkowa część Archele-nidy tak dalece już była zatopiona, że elementy fauny północno-amerykańskiej drogą wędrówki przybrzeżnej mogły się dostać do Argentyny. Jest to właśnie czas, w którym narodził się ocean atlantycki w dzisiejszym pojęciu.

Charakterystyczną jest jednak rzeczą, że elementy fauny Ameryki północnej nie przekroczyły ujścia Rio Negro w swej wędrówce na południe. W Patagonii południowej mielibyśmy przeto bardzo jasno zachowaną (oczywiście przez wiecznie czynną ewolucję zmienioną) starą faunę trzeciorzędową, gdyby nie dwie wielkie wędrówki faun do Patagonii z innych okolic.

Pierwsza z tych wędrówek (immigracyj) odbyła się w czasie górnego miocenu i dolnego pliocenu i dotyczy form, które dostały się do Patagonii z Afryki południowej, wędrując wzdłuż brzegów Antarktydy, dziś prawie całkiem zatopionej.

Druga odbyła się z końcem pliocenu lub nawet w pleistocenie i dotyczy form antarktycznych. Zdaje się, że ta druga wędrówka była spowodowana epoką lodową, która pozwoliła formom zimnego morza antarktycznego sięgnąć daleko ku równikowi.

Po tym krótkim opisie historycznym, możemy przystąpić do zbadania metodą analityczną dzisiejszej fauny mięczaków morskich prowincji magiellańskiej.

Dzisiejsza fauna prowincji magiellańskiej składa się ze 111 rodzajów i 260 gatunków. Po odliczeniu 15 rodzajów mięczaków nie posiadających skorupy, zdolnej do zachowania się w stanie skamieniałym, a więc nieużytecznych w naszych dociekaniach, zostaje 96 rodzajów, które możemy porównać z faunami skamieniałami Argentyny i Patagonii.

Fauna ta składa się z następujących elementów:

1) 40 rodzajów, czyli 41% całej dzisiejszej fauny prowincji magiellańskiej, znanych już jest z formacji panpatagońskiej. Jest to liczba znaczna, która wykazuje stary charakter fauny prowincji magiellańskiej i może być wytłumaczona przez niewielkie tylko wahania w warunkach klimatycznych, w jakich ta fauna żyła. Te 41% rodzajów starotrzeciorzędowych stanowi rys stary, nadzwyczaj charakterystyczny dla fauny prowincji magiellańskiej i zdaje się, że na żadnym innym miejscu ziemi nie zachował się charakter starej fauny tak silnie jak właśnie w tej prowincji.

2-gim elementem składowym dzisiejszej fauny prowincji magiellańskiej są rodzaje, które po eocenie przybyły z Ameryki północnej lub centralnej wzdłuż brzegów Atlantyku. Wędrówka ta nie przekroczyła jeszcze Rio Negro i nie osiągnęła jądra prowincji magiellańskiej.

3) Około 10 rodzajów pelagicznych i głębinowych oceanu Atlantyckiego, które rozprzestrzeniły się aż po prowincję magiellańską.

4) 10 rodzajów, które przybyły w pliocenie z Afryki południowej.

5) Około 10 rodzajów, przybyłych w pleistocenie z regionu antarktycznego.

6) Nieliczne rodzaje, które w czwartorzędzie przybyły z zachodniej strony Ameryki południowej (Chile).

B. K. Krop.

O AUTONOMICZNYCH APARATACH NERWOWYCH.

(Dokończenie).

Porównyując to, cośmy wprzód powiedzieli o ruchach niezależnych od ośrodkowego układu nerwowego, z tym krótkim przeglądem anatomiczno-porównawczym, otrzymamy następujące zestawienie. W społeczeństwach komórek, jakimi są ciała tkankowców (Metazoa) wraz z coraz wybitniejszym podziałem pracy i różnicowaniem się organów widzimy coraz wyraźniej występującą centralizację zarządu. Anatomicznym wyrazem postępu w tym kierunku jest stopniowe cofanie się sieci nerwowych z obwodu ciała i jednoczenie komórek zwojowych w t. zw. układ nerwowy ośrodkowy, fizyologicznym zaś — również stopniowa utrata samodzielności ruchów pojedynczych części ciała. Obadwa te procesy postępują równolegle, potwierdzając nasze założenie, które głosi: ruchami samodzielnymi rządzą specjalne aparaty nerwowe autonomiczne, będące mniej lub więcej złożonymi i udoskonalonymi sieciami. Stosuje się to również do narządów krążenia i trzewi, o których fizyologicznym zachowaniu się było już wspomniane. Układy nerwowe występują tu w różnych formach zależnie od spełnianych czynności, lecz nie tracą swej autonomii. Nie należy jednak sądzić, że są one zupełnie niezależne od układu nerwowego ośrodkowego, że są to niejako organizmy zamknięte jedne w drugich. Już nasze własne doświadczenie przeczy temu: wiemy przecież, jaki wpływ na bicie serca lub narządy trawienia wywierają poruszenia psychiczne.

Jakoż dane anatomiczne wykazujące tak rozmaite połączenia układu nerwowego współczulnego z mózgiem i rdzeniem, wreszcie związek genetyczny obu dwu systemów dowodzą ścisłości ich stosunków. W społeczeństwie z tak nadzwyczajną centralizacją władzy, jaką widzimy w organizmie zwierząt wyższych, żadne narządy nie mogą być pozostawio-

ne bez reprezentacji w rządzie głównym. Niektóre z nich, obok przepisanego programu funkcji są obdarzone mniejszą lub większą (z bardzo znacznym stopniowaniem) samodzielnością rządu lokalnego, lecz nigdy zupełną niezawisłością; ich aparaty nerwowe są więc autonomiczne, nigdy autokratyczne ¹⁾. Główny niejako nadzór i ogólnie pojęte regulowanie pozostaje zawsze przy rządzie centralnym; jak jednak złożone czynności odbywają się pozornie bez jego udziału zobaczymy z paru przykładów. Zwróćmy np. uwagę na ruchy kiszek. Są one dwojakiego rodzaju: 1) Ruchy t. zw. wahadłowe i 2) ruchy perystaltyczne. Pierwsze polegają na miarowych skurczach, przewężających jelito na drobne odcinki, przyczem przewężenia powodowane przez każdy skurcz następny wypadają pośrodku każdego z odcinków utworzonych przez skurcz poprzedni. Ruchy te powtarzają się wielokrotnie na tem samym miejscu (nieraz 1000 razy), a mają na celu dokładne przemieszanie pokarmu z sokami kiszkowymi, lecz nie są w stanie posuwać go w stronę jelita grubego; czynność tę spełnia perystaltyka (t. zw. ruchy robaczkowe), która co pewien czas przez podwójny refleks: skurcz od góry (t. j. od strony żołądka) i rozkurcz od dołu popycha zawartość jelit w kierunku okrężnicy. Po przejściu pokarmu przez zastawkę pomiędzy jelitem cienkim a okrężnicą (valvula ileo-colica s. Bauhini) oglądamy zjawisko bardzo ciekawe. W części proksymalnej jelita grubego panują ruchy antyperystaltyczne, które odpychają jego zawartość w stronę кишки ślepej ²⁾. Urzą-

¹⁾ Widzimy przytem nieraz różne gradacje niezależności. Tak np. cały układ nerwowy współczulny jest do pewnego stopnia autonomiczny wobec mózgu i rdzenia, w nim zaś wydźrębnia się autonomia splotów Auerbacha i t. p.

²⁾ Wszystkie te zjawiska dzięki promieniom Roentgena rzeczywiście możemy oglądać na ekranie po dodaniu do pokarmu zwierząt azotanu zasadowego bizmutu. W ten też sposób zostały zrobione lub sprawdzone niemal wszystkie opisane obserwacje. Cannon, The movements of the intestines studied by means of the Röntgen-rays, Amer. Journ. Physiol. 6, 251, 1902.

dzenie to zapobiega zbyt szybkiemu wydalaniu niedostatecznie wessanego pokarmu, który pomimo tego ruchu zostaje przez napływające nowe porcey z jelita cienkiego stale odpychany w stronę odbytnicy, ale bardzo powoli, tak, że do dalszej części okrężnicy dostaje się kał należycie już uformowany, który bywa posuwany dalej przez ruchy perystaltyczne; te ostatnie mogą, choć rzadko, wchodzić w grę również w części proksymalnej jelita grubego (zamiast pomienionej normalnej antyperystaltyki), o ile jego zawartość posiada tam konsystencję twardą.

Ciekawy bardzo jest sposób, w jaki przewód pokarmowy ochrania się od obrażeń mechanicznych; wiemy bowiem, że połknięcie przedmiotów ostrych jak stalówek, szpilek i t. p. nie wywołuje przeważnie żadnych następstw. Doświadczenia na zwierzętach, którym dziesiątkami dawano w pokarmie szpilki stwierdziły to samo. Badania Exnera ¹⁾ i Müllera ²⁾ objaśniły nam to zjawisko: mianowicie, jeżeli np. szpilka dotknie się końcem ostrym ścianki kiszek, tworzy się w tem miejscu zagłębienie, a skurcz włókien mięśniowych błony śluzowej (muscularis mucosae) zatrzymuje koniec szpilki i, wywołując jednocześnie miejscową anemię, nie dopuszcza do krwotoku ³⁾. Tymczasem ruchy kiszek przesuwające pokarm odwracają szpilkę, tak, że wychodzi tępym końcem naprzód.

Jako przykład nadzwyczaj subtelnie, precyzyjnie, rzecz można, regulowanych ruchów przytaczam zachowanie się odźwiernika (pylorus). Nazwa jego pochodzi stąd, że otwiera on lub zamyka przejście z żołądka do dwunastnicy (duodenum, przednia część jelita cienkiego). Po napełnieniu żołądka jest on zamknięty

dopóty, dopóki pokarm nie zostanie dostatecznie przetrawiony; po pewnym dopiero czasie otwiera się i wypuszcza częściami zawartość żołądka. Tu widzimy rzecz następującą. Węglowodany przebywają w żołądku krócej niż ciała białkowe. Lecz gdy białku nadamy reakcję kwaśną, lub węglowodanom alkaliczną, różnica ta znika. W pierwszym przypadku białko przechodzi do dwunastnicy po równie krótkim przeciągu czasu jak węglowodany, w drugim odwrotnie—węglowodany równie późno, jak białko. Stąd wyprowadzono wniosek, doświadczalnie stwierdzony, że pylorus przepuszcza pokarm dopiero wtedy, kiedy ten osiągnie pewien stopień reakcji kwaśnej; zawiłka jednak ilość kwasu (0,7 — 0,8% HCl) wywołuje jego długotrwałe spazmatyczne skurcze. Obok tych pobudzeń chemicznych działają jeszcze mechanicznie: Odźwiernik zamyka się za dotknięciem grubszego kawałka pokarmu do ścianki żołądka w jego okolicy. W ten sposób tylko pokarm należycie rozdrobniony i wymieszany z sokiem żołądkowym przedstawia się do jelit. Dlatego też pokarmy płynne przechodzą tam prędzej niż stałe, przytem roztwory o temperaturze ciała i izotoniczne prędzej niż zimne lub gorące, hipertoniczne lub czysta woda.

Oprócz tej zawiłości ze strony żołądka czynność odźwiernika jest pod stałym wpływem bodźców ze strony kiszek, tak chemicznych jak i mechanicznych: jest on mianowicie zamknięty dopóty, dopóki 1) w zawartości dwunastnicy panuje reakcja kwaśna (a więc dopóki nie została ona poddana dostatecznie działaniu soku trzustkowego), 2) dopóki tłuszcze nie zostały zmydlone, 3) dopóki dwunastnica się nie wypróżni. Lecz to jeszcze nie wszystko. Pylorus otwiera się, aby przepuścić z kiszek do żołądka mieszaninę żółci, soku trzustkowego i jelitowego w trzech przypadkach: 1) po długiem głodzeniu, 2) po przekarmieniu tłuszczami, 3) w razie obecności zadużej ilości kwasu w żołądku ¹⁾.

¹⁾ Exner A. Wie schützt sich der Verdauungstract vor Verletzungen durch spitze Fremdkörper. Pflügers Arch., t. LXXXIX, 1902.

²⁾ Müller A. Beiträge zur Kenntnis von den Schutzeinrichtungen des Darmtractus gegen spitze Fremdkörper. Pflügers Arch., t. CII, 1904.

³⁾ Ruchami temi kieruje plexus (splot) Meisnera.

¹⁾ Wiadomości o ruchach kiszek i żołądka, prócz kilku rozpraw, czerpię głównie z referatu

Zdumiewa nas ta sprawność i subtelne, świadome niemal odczucie zadań tak celowo spełnianych przez organ działający automatycznie, gdyż żołądek, tak jak kiszki i serce może wykonywać swe ruchy będąc zupełnie izolowanym. Naprawdę jednak zwracamy się do histologii po wyjaśnienie. Pomimo licznych badań, wiemy niewiele więcej nad to, że w splotach nerwowych w ścianie żołądka i jelit znajdują się w zwojach komórki różnych typów, że wyrostki ich kombinują się w bardzo rozmaity sposób, tworząc sieć w mięśniach. Nie lepiej stoi sprawa ze zrozumieniem anatomii nerwów w sercu.

Zbadanie tak złożonego systemu nerwowego, jaki spotykamy u zwierząt wyższych jest rzeczą—jeśli nie wolno badaczom odbierać sobie energii beznadziejnym „ignorabimus!” — bardzo odległej przyszłości. Nie mówiąc już o zrozumieniu samej istoty przewodzenia nerwowego, mam tu na myśli osiągnięcie możliwości zbudowania takiego schematu (bo przecież w gruncie rzeczy w podobnych dociekaniach chodzi nam o posiadanie schematu), któryby przedstawiał, jakie elementy odbierają bodziec, jakie i w jaki sposób oddają go innym, jakie w tym pośredniczą, jakie zatrzymują wpływ danego podrażnienia (pamięć, wprawa), jak łączą się systemy niższego stopnia z wyższymi i pomiędzy sobą i t. d. Nadzwyczajny nakład pracy, jaki zabiera posunięcie się o krok naprzód w anatomii mózgu nie zapowiada prędkiego urzeczywistnienia tego rodzaju dążeń. Bliższymi może jesteśmy rozwikłania budowy aparatów nerwowych autonomicznych tam, gdzie od razu pod mikroskopem można by widzieć wszystkie ich części składowe; ale i tu trudno oczekiwać rezultatów badań nad kręgowcami. Z przytoczonych wyżej przykładów widzimy, na jakie natrafiamy trudności, gdybyśmy nawet hypotetycznie chcieli zbudować

plan aparatów nerwowych, rządzących opisanymi ruchami. Nie umiemy wydzielić anatomicznie pierwiastków reagujących na podrażnienia chemiczne lub mechaniczne, nie wiemy zresztą, jaką granicę ma wpływ procesów przemiany materii w samych centrach ruchu¹⁾. Więcej przeto spodziewać się należy od anatomii porównawczej. Wielu wprawdzie fizjologów z pewną niechęcią i niedowierzaniem zapatruje się na wyniki badań nad zwierzętami bezkręgowymi, przestrzegając, czasem zapewne słusznie, przed zbyt pochopnym uogólnianiem wniosków. Ci spotykają się często z zarzutem, że dla nich świat ożywiony zaczyna się od żaby, niepodobna bowiem zaprzeczyć, że wiele światła do fizjologii zostało wniesione przez badaczy zwierząt niższych. Z ich też strony padły najważniejsze argumenty przeciwko teorii Engelmanna (Bethe²⁾, Uexküll³⁾, Carlson⁴⁾, Biedermann⁵⁾, a doświadczenia ich wykazały nieraz niespodziewane, a zdumiewające analogie pomiędzy całymi organizmami niższymi z jednej strony, a narządami zwierząt wyższych z drugiej. Niech to potwierdzi zdanie Bethego, będące wynikiem jego ścisłych i najdrobniejszych szczegółów sięgających badań porównawczych nad pulsacją meduzy i serca ssaków: „Es gibt in der ganzen Tierreihe

1) W jelitach na przykład ruch rytmiczny nie jest w zupełności zależny od podrażnień ze strony błony śluzowej, gdyż nawet kawałki jelit bez niej, a więc tylko mięśnie ze splotem Auerbacha (ten musi być koniecznie zachowany) kurczą się miarowo.

R. Magnus, Versuche am überlebenden Dünndarm von Säugetieren. II. Mitteilung. Die Beziehungen des Darmnervensystems zur automatischen Darmbewegung. Pflügers Arch., t. CII, 1904, p. 349.

2) l. c.

3) Uexküll J. v. Studien über den Tonns. I. Der biologische Bauplan von Sipunculus nudus. Zeitschr. f. Biologie, t. XLIV, 1903 i inne rozprawy.

4) Carlson, The nervous origin of the heart-beat in Limulus and the nervous nature of coordination or conduction in the heart. Amer. Journ. of Physiol., 12, 87, 1904.

5) l. c.

nicht zwei Erscheinungen, die sich bei gleicher Komplikation und bei annähernd so ferner Verwandschaft der Objekte derartig ähnlich sind wie Herz- und Medusenbewegungen“. W tym duchu nawołuje też Biedermann do badań nad perystaltyką u zwierząt niższych. Nie darmo bowiem nazywają się te ruchy „robaczkowemi“.

Może więc zdobycze histologii autonomicznych aparatów nerwowych u zwierząt bezkręgowych dadzą nam możliwość zanalizowania znaczenia pojedynczych ich pierwiastków u kręgowców, może uda się wykazać rozwój stopniowy sieci nerwowej w trzewiach i narządach krążenia, poczynając od robaków, a idąc dalej u szkarłupni, stawonogów, mięczaków i osłonic. Rozmaitość działania tych organów jest tak wielka, że prawdopodobnie możnaby odkryć nadzwyczaj różnorodny sposób wykształcenia systemu nerwowego. Jednym z takich sposobów komplikacji prymitywnej sieci nerwowej, którą znów za punkt wyjścia bierzemy, może być występowanie pewnych dróg, jeszcze przed tworzeniem się ośrodków, a więc, jeżeli przyjmujemy, że elementem przewodzącym są włókienka nerwowe (neurofibrillae), czy też zawieszona na nich istota okołowłókienkowa, to musimy przypuścić, że niektóre włókienka przechodzą przez najbliższe komórki, nie biorąc udziału w ogólnej siatce włókienek, a przewodzą pobudzenia do dalszych komórek. Taki właśnie układ włókienek odkrył i opisał Apäthy¹⁾ w sieci nerwowej kieszki u Pontobdelli (Hirudinea, pijawki). Cel tych „dróg“ jest jasny: na podrażnienie w pewnym miejscu takiej sieci nerwowej otrzymujemy odpowiedź nie tylko w najbliższych mięśniach, lecz równie silną w bardziej oddalonych od podrażnionego punktu. Jeżeli zaś te „drogi“ nie rozchodzą się we wszystkie strony lecz mają określony kierunek, to da-

ny organ może wykonywać pewną dość złożoną pracę (np. przesuwanie pokarmu w jelicie w jedną tylko stronę). Ten rodzaj tworzenia się „dróg“ jest może w stanie doprowadzić do zupełnego przzerwania krótkich połączeń między sąsiednimi komórkami, a więc do indywidualizacji komórek z sieci nerwowej, t. j. do takiego układu, jaki mamy w jelicie raków-dziesięcionogów (Decapoda)¹⁾.

Jest to jednak (jeżeli wogóle hipoteza ta się utrzyma) ledwie mała część drogi, a może uboczna tylko ścieżka, którą poszły komplikacje podobnych układów nerwowych; a jest ona pewnie długa i zawiła, bo natura z tych samych pierwiastków potrafi zbudować wiele systemów. Wiele tu jeszcze jest zagadnień do rozwiązania, wielu potrzeba badań. Czy są one ciekawe — przyrodnik pytać nie będzie. Bo, jak powiada Uexküll,— „dla biologii każde rozwiązanie problemu organizacyi jest jednakiej wagi; dlatego każde zwierzę jest dla niej równie interesujące“, inaczej się wyraziwszy: „każdy plan budowy, który części łączy w całość, jest dla niej równie ciekawy“.

Jerzy Stanisław Alexandrowicz.

E. H O P P E.

SYSTEM SZEŚCÍDZIESIĄTKOWY I PODZIAŁ KOŁA.

(Dokończenie).

Zachodzi pytanie, czy w znanych nam pracach Babilończyków znajdują się fakty, któremi możnaby poprzeć naszą teorię. Jest tak istotnie; właśnie te fakty naprowadziły mnie na drogę, którą poszedłem.

¹⁾ Apäthy S. Das leitende Element des Nervensystems und seine topographischen Beziehungen zu den Zellen. Mitt. zool. Station Neapel, t. XII, 1897.

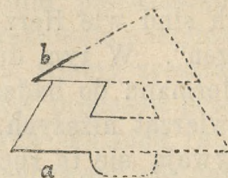
¹⁾ J. S. Alexandrowicz. Zur Kenntnis des sympathischen Nervensystems der Crustaceen. Jenaische Zeitschrift, t. XLV, 1909.

Nasamprzód wskazać należy tablicę, ogłoszoną przez Hincksa pod liczbą K 90¹⁾. Mówi ona o świetle, wysyłanem przez księżyc. Obieg księżyca był, jak dziś jeszcze u nas, podzielony na cztery części. Każdą częścią opiekowało się u Babilończyków inne bóstwo, a pod władzą tych bóstw znajdował się 1-szy, 8-my, 15-ty i 22-gi dzień miesiąca księżycowego. Stąd wypływał, rozumie się, podział na ćwierci; ale oto w tablicy naszej każda ćwierć dzieli się nie na 90 części, jakby to wypadło z istniejącego już podziału koła na 360 stopni, lecz, przeciwnie, każda ćwierć dzieli się na 60 części, a cała tarcza rozpada się na 240 części. A więc, chociaż chodzi tu o podział koła, zasadniczą jest liczba 60, a nie 360; w ten sposób płaszczyzna dzieli się na 240 części.

Następnie przypominam, że koło pojawia się u Babilończyków stosunkowo późno, dla zaznaczenia zaś kąta używano, o ile mi wiadomo, zawsze 6 kątów trójkąta równobocznego = $\times$ ²⁾. Te trzy kreski, pochylone względem siebie pod kątem 60°, były w użyciu wszędzie, gdzie trzeba było zaznaczyć, że chodzi o jakikolwiek kąt. Znak ten np. umieszczony jest przy kącie 140°. Wydaje mi się to niewątpliwym dowodem, że Babilończycy uważali kąt 60° za kąt jednostkowy i za pomocą znaku tego chcieli niedwuznacznie okazać dzieje powstania miary kątów. Znak ten znajdujemy bez żadnej łączności z kołem lub z sześciokątem umiarem; służy on jedynie do oznaczania różnicy kierunku.

W ogłoszonych przez Saycea przepisach wrózenia z figur geometrycznych niema ani jednego koła, tylko wyłącznie figury prostolinijne. Między innymi znajduje się tam też skalkowany przeze mnie rysunek, który tu podaję (rys. 1). Cantor, idąc za zdaniem Saycea, przed-

stawił rysunek ten inaczej¹⁾. Trójkąt dolny *a* (litery dodane są przeze mnie)



(Fig. 1).

(Rysunek został po skalkowaniu powiększony w stosunku 1:1,5).

uważam za miarę kątową o kącie jednostkowym 60°. Przypuszczam, że łuk, do-czepiony do boku dolnego, ma wyobrażać rączkę. Mały trójkąt wierzchni *b*, zachowany w małej tylko części, wyobraża może kąt prosty. Tak często w czasach późniejszych spotykane koła z wielokątami wpisanymi i opisanymi nie mają żadnego zastosowania w rozpatrywanych przepisach wrózenia. Zatem dla zrozumienia pomiaru kątów nie powinniśmy za punkt wyjścia przyjmować podziału koła, gdyż jest on dopiero zastosowaniem znanego już sposobu mierzenia kątów.

Gdy poraz pierwszy występuje koło w połączeniu z kątami, mianowicie w królewskim wozie wojennym²⁾, jest to koło o 6-ciu szprychach, a nie o czterech, jak w Egipcie i Grecji. Dopiero znacznie później zostało w Egipcie wprowadzone koło sześcioszprychowe pod nazwą wozu babilońskiego. Jest to zupełnie zrozumiałe, gdyż w Egipcie miarą jednostkową był kąt prosty. Jest więc zupełnie niemożliwe, aby geometrya, przynajmniej o ile chodzi o pomiar kątów, rozwinęła się w krajach Nilowych niezależnie od Babilonu, jak to czasami twierdzą egiptologowie. W Egipcie system dziesiętny przeprowadzony był zupełnie konsekwentnie, nie mogli więc tam wpaść na pomysł podzielenia kąta prostego na 90°. Liczba ta nie zgadza się z ich systemem liczenia; musieli oni zapożyczyć podział

¹⁾ Hincks, Irish Acad. Publ. Lit., 1854, str. 407.

²⁾ P., n. p., Trans. of the soc. of bibl. Arch., IV, 1879, str. 302.

¹⁾ Cantor, „Geschichte“, I, wyd. 3, 1907, str. 46.

²⁾ Bezold, „Ninive und Babylon“, str. 22 58 i in.

na stopnie od ludu, dla którego liczbą podstawową było 60; i który uważał kąt trójkąta równobocznego za kąt jednostkowy. Lud taki—to Babilończycy. Dla nich było rzeczą naturalną, że kąt prosty zawierał 90° , stopień — $60'$, minuta — $60''$; dla Egipcyan taka zasada podziału byłaby zupełnie niemożliwa. Stąd też dla Babilończyków było rzeczą łatwą już w czasach najdawniejszych znaleźć sposób dzielenia kąta prostego na trzy części ¹⁾.

Dalszem poparciem poglądu mego jest fakt nieulegający wątpliwości, że Babilończycy dzielili dzień na 60 godzin; podział ten przeszedł od nich do Indyj, gdzie u ludów górskich zachował się do czasów najnowszych. Niezbitym dowodem tego jest zegar z podziałką sześćdziesięciogodzinną, znaleziony przez H. von Schlagintweita ²⁾ u jednego z tych ludów i złożony przez niego Akademii Mnichowskiej. Ten dzień sześćdziesięciogodzinny jest nie tylko dowodem, że liczba 60 posiadała znaczenie zasadnicze; świadczy on jeszcze i o pochodzeniu tego znaczenia. Wyobraźmy sobie zegar słoneczny najprostszej konstrukcji, prosto pręt pionowy, zatknięty w ziemię. Cień jego stopniowo posuwa się po płaszczyźnie, lecz nie opisuje koła; stąd też podział koła nie nasuwał się, jako zadanie najbliższe. Przeciwnie, koniec cienia opisuje krzywą otwartą. A więc godzin nie odczytywano na kole, lecz oznaczano je według różnicy kierunków cienia. Zatem, jeżeli całą płaszczyznę dzielono na 60 części, mamy tu wskazówkę, że podział ten powstał z 6 kątów jednostkowych, dzielonych na 10 części. Pogląd ten znajduje dalsze poparcie w faktach, gdyż podział dnia na sześć części istniał rzeczywiście. Podział taki, według Eppinga, uchodził za pierwotny i obowiązujący dla życia codziennego od czasów najdawniejszych aż do epoki Seleucydów.

Ułamek $\frac{1}{6}$ uważano za ułamek normalny i nadawano mu oddzielną nazwę „sussu”. 1 sussu dnia była to często używana miara czasu. Stosując dalej system dziesiętny otrzymano godzinę, jako $\frac{1}{60}$ dnia. Gdy jednak astronomia zaczęła zajmować się podziałem czasu, i godzina = $\frac{1}{60}$ dnia stała się miarą niewystarczającą, podzielono wtedy kąt jednostkowy, czyli miarę czasu = 1 sussu dnia, na 60 części. W ten sposób otrzymano $\frac{1}{6 \cdot 60}$ dnia = imdu = 4 minuty czasu; jednostką tą posługiwali się astronomowie. Dla ludu pospolitego tak mała jednostka czasu nie była stosowna. Zamiast tego przepołowiono jednostkę większą, $\frac{1}{6}$ dnia. W ten sposób, obok sussu, powstała miara mniejsza 1 kasbu = $\frac{1}{12}$. Wreszcie, jeszcze jeden dowód, że 1 sussu była to miara normalna: nazwa ułamka $\frac{1}{3}$ nie pochodzi od 3, lecz brzmi ona 1 „sussan”, jest to liczba podwójna w razie sussu, a więc $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ ¹⁾.

Teraz możemy już zrozumieć, dlaczego u górskich plemion indyjskich, których wiedza naukowa stanowi szczątek skamieniały kultury, przed wieloma tysiącami lat szerzonej z Babilonu ku wschodowi, szóstka stanowi pojęcie doskonałości, jako jedność zupełna. W rzeczy samej, sześć kątów jednostkowych tworzy całą płaszczyznę, doskonałość, całość. Wreszcie, przyjmując kąt trójkąta równobocznego za kąt jednostkowy, objaśnić też możemy podział różny wiatrów u Babilończyków, który inaczej byłby zupełnie niezrozumiały. Róża wiatrów dzieliła się u nich nie na 32 części, jak u nas, gdzie punktem wyjścia jest kąt prosty, lecz na 36 części, a więc 1 sussu, podzielony dalej na 6 części. Gdyby punktem wyjścia był dla nich kąt prosty, to musieliby byli przyjąć zupełnie niezrozumiały podział na 9 części, aby otrzymać różę trzydziestosześcioczęstkową. Ponieważ jednak punktem wyjścia był dla nich trójkąt równoboczny, więc róża trzydziestosześcioczęstkowa tworzyła podział logiczny i rozumiały.

¹⁾ Według Cantora, Smith miał znaleźć odpowiednią tablicę, l. c.

²⁾ Sitzungsberichte d. Akad. München, 1871, str. 128.

¹⁾ Dowody u Ginzela, l. c., str. 353.

Wywody powyższe, sędzę, stwierdzają, że Babilończycy używali pierwotnie czyścigo systemu dziesiętneęo. Pojawienie się liczby 6 zależy nie od zmieszania się z ludem, dla którego była ona liczbą podstawową, lecz od poznania, że kąt trójkąta równobocznego, używany przez Babilończyków, jako kąt jednostkowy, wzięty sześć razy, wypełnia płaszczyznę. Przez podział kąta jednostkowego na 10 części otrzymano 60 części na płaszczyźnie. Stąd liczba 60 stała się liczbą podstawową każdego podziału. W czasach znacznie późniejszych, z rozwojem geometrii i astronomii, powstała potrzeba podzielenia kąta jednostkowego na 60°, dalej stopnia na 60 części i t. d. W ten sposób podział koła powstał zupełnie naturalnie w zależności od wyboru kąta jednostkowego i na podstawie istniejącego już systemu sześćdziesiątkowego. Zdać mi się, że tą drogą trudne zagadnienie pochodzenia 360° zostało rozwiązane bez zarzutu.

Przełożył S. Rozenblat.

JULIUSZ KÜHN.

W nocy 15-go kwietnia r. b. w Halli nad Saalą zmarł profesor tamtejszego uniwersytetu, dr. Juliusz Kühn. Imię profesora Kühna znane jest w nauce, zmarły bowiem należał do liczby tych ludzi, którym nauka rolnicza w wieku XIX na zachodzie zawdzięcza świetny swój rozwój. Kühn był bezwątpienia jednym z najwybitniejszych. Schodzą ci ludzie nauki do grobu i ustępują miejsca młodszemu siłom, lecz siły te nie dorównują starszym. Następów godnych brak się odczuwa. Ruch naukowy raz obudzony przez tych wielkich starszych ludzi nauki zakreśla szerokie kręgi, nie znać jednak teraz tej samodzielności myśli i tej śmiałości pracy, jaką posiadali ci starzy, kończący swoje trudy pracownicy. Ze śmiercią Kühna nauka poniosła dużą stratę.

Prof. Juliusz Kühn, urodzony w roku 1825 w Górnych Łużycach, poświęcił się rolnictwu i od roku 1841 pracował początkowo w majątku rodzinnym, a następnie jako administrator innych majątków. Wobec wybitnych zdolności i prac zostaje powołany na docenta rolnictwa do słynnej podówczas akademii rolniczej w Prószkowie. W roku 1862 obejmuje katedrę rolnictwa na uniwersytecie w Halli, jako profesor zwyczajny wydziału filozoficznego. Prof. Kühn opowiadał mi, że gdy zaczął wykładać miał tylko trzech słuchaczy, a koledzy jego, inni profesorowie, boczyli się od niego i z drwinami pytali, czy zechce mu się wykładać dla audytorium z trzech słuchaczy złożonego; Kühn odrzekł na to: „tak jest, bo to mój obowiązek, to jest cel mój“. Nie zraził się takim małym zainteresowaniem się nauką rolnictwa, nie szczędził ani energii, ani pracy, ani zapału i już z początkiem roku 1862/3 za jego sprawą utworzono przy uniwersytecie specjalny instytut rolniczy, którego Kühn został dyrektorem. Wkrótce katedra rolnictwa rozpada się na poszczególne działy nauk rolniczych i poszczególne katedry i szybko rozwija się całe studium rolnicze uniwersytetu w Halli. Już po dziesięciu latach swego istnienia studium to liczy 216 studentów, rozwija się znakomicie i dzięki niestrudzonej pracy swego dyrektora nabiera sławy i uznania nie tylko w Niemczech, lecz i świecie całym. Za sprawą Kühna dzisiaj instytut rolniczy jest wzorem dla wszystkich zakładów naukowych rolniczych. Z pod jego ręki doświadczonych wychodzi cały zastęp uczonych, a w tej liczbie niemało naszych rodaków.

Z ważniejszych dzieł Kühna wymienić przedewszystkiem należy: „Choroby roślin uprawnych“ (die Krankheiten der landwirtschaftlichen Kulturgewächse), „Najodpowiedniejsze zasady żywienia bydła rogatego“ (die zweckmässigste Ernährung des Rindviehs). Znane są również jego badania nad nematodami i środkami walki z niemi, oraz wiele, bardzo wiele rozpraw, które umieszczał

w rocznikach uniwersytetu w Halli i rozmaitych czasopismach naukowych.

Przez długi czas wykładał najważniejsze przedmioty rolnictwa, a mianowicie: gleboznawstwo, nawożenie, uprawę roli, hodowlę ogólną, organizację i administrację i wreszcie choroby roślin.

W miarę posuwania się ku starości mniej mógł pracować i w ubiegłym semestrze zimowym przestał wykładać ten ośmdziesięcioletni staruszek. W roku ubiegłym w letnim semestrze były ostatnie jego wykłady. W rozkładzie na rok bieżący wprowadzić były zapowiedziane 2 godziny jego wykładów „Wstęp do nauki rolnictwa“, ale nie doszły do skutku. W r. b. zrzekł się również godności dyrektora instytutu. Do ostatnich jednak chwil życia swego pozostawał jeszcze kierownikiem pracowni rolniczo-fizjologicznej i bakteriologicznej i raz na tydzień z prawdziwie młodzieńczą werwą kierował dwie godziny zajęciami mikroskopowemi. Zajęcia te nazawsze pozostawia serdeczne wspomnienie w pamięci byłych uczniów jego. Miło było patrzeć na tego starca, którego poważna twarz rozjaśniała się, gdy nadchodził czas zajęć praktycznych.

Do ostatnich chwil zachował przytomność umysłu i uczniom swoim udzielał zawsze z zamiłowaniem mnóstwo rad i wskazówek. W stosunku do uczniów był zawsze szczerym przyjacielem. Zwłaszcza dużo serdecznej uwagi udzielał Polakom, których przyjacielem pozostał do końca swego życia, a zawsze mile wspominał dawniejszych swoich uczniów Polaków. Kiedym poraz pierwszy przyjechał do Halli, udałem się przedewszystkiem do Kühna, do którego miałem list od dawnego jego ucznia, a mego profesora, d-ra Antoniego Sempołowskiego. Prof. Kühn przeczytał uważnie list, w oczach jego malowała się radość i, wy pytawszy się o pana Sempołowskiego, w te słowa się odezwał o Polakach: „Lubię was Polaków, bo przyjeżdżacie się uczyć, pracować. Czasu nie marnujecie. Najlepszych uczniów miałem zawsze z pośród Polaków. Lubię was i za to, że pamiętacie o swoich profesorach“. Gdy

znów w końcu ubiegłego semestru zimowego poszedłem podziękować mu za cenne jego rady i wskazówki, w te słowa się odezwał, załączając na pamiątkę fotografię: „Jedzie pan do kraju swego, proszę powiedzieć swoim rodakom, że stary ojciec-Kühn (Vater-Kühn)¹⁾ i teraz pozostał tak dobrym i przyjacielskim dla Polaków, jakim był zawsze“. Te słowa tak szczerze wypowiedziane przez profesora Kühna, aż nadto charakteryzują jego wzniosłą duszę, stosunek jego do Polaków i jego sprawiedliwy i zacny charakter. Doprawdy rzadki to objaw w czasach teraźniejszych — hakaty. W staruszkach Kühnie straciliśmy prawdziwego przyjaciela i opiekuna młodzieży naszej kształcącej się w Halli. To też prawdziwy żal towarzyszy mu do grobu, lecz pamięć o nim nie zginie nigdy w sercach jego byłych uczniów.

Zygmunt Pietruszczyński.

KOMETA HALLEYA W TALMUDZIE.

Nie ulega wątpliwości, że zaszczyt utworzenia pierwszej naukowej teorii komet przypada w udziale astronomowi angielskiemu Halleyowi, który pod wpływem poglądów przyjaciela swego Newtona postanowił podciągnąć zachowanie się komet pod prawo ciężenia powszechnego i dopiął w zupełności swego celu przez badania nad ich ruchami.

Jednakże, nie jest może pozbawione interesu pytanie, czy przed Halleyem nikt z badaczy nie miał pojęcia o biegu komet w przestrzeni oraz o ich peryodyczności. Otóż, panna Renaudot, zestawivszy kilka ustępów z talmudu, doszła do przekonania, że dawni obserwatorowie palestyńscy posiadali w tym przedmiocie ciekawe wskazówki. Oto np. cytata, która, zdaniem tej autorki, może stosować się do komety Halleya:

„Dwaj mędracy palestyńscy R. Gambiel i R. Jozue odbywali razem podróż morską.

¹⁾ Taką nazwą obdarzyli Kühna jego uczniowie.

Pierwszy z nich wziął ze sobą zapas chleba, drugi zaopatrzył się prócz tego jeszcze i w pewną ilość mąki. Po spożyciu wszystkiego chleba, Gambiel poprosił towarzysza o użyczenie mąki i rzekł: A więc wiedziałeś, że będziemy tak długo w drodze, skoro zaopatrzyłeś się dodatkowo w mąkę? Na to odrzekł Jozue: „Istnieje gwiazda bardzo błyszcząca, która zjawia się co 70 lat i zwodzi żeglarzy. Pomyślałem sobie, że może ona zaskoczyć nas w podróży, wprowadzić w błąd i w ten sposób przedłużyć nasz pobyt na morzu. Otóż dlatego wziąłem ze sobą zapas mąki“.

Różnica pomiędzy wskazanym tu okresem 70-letnim a rzeczywistym peryodem komety Halleya (75 — 76 lat) tłumaczy się łatwo tem, że w starych tekstach hebrajskich liczby są zwykle podawane w postaci zaokrąglonej, mianowicie z zerem na końcu. Dodać należy, że nie byłoby w tem nic dziwnego, gdyby astronomowie azyatyccy sprowadzili czas tego obiegu do liczby 70, która u Hebrajczyków miała charakter liczby świętej.

Chodzi tu prawdopodobnie o ukazanie się z roku 66 ery naszej. Rzeczywiście, Gambiel II, jeden z podróźnych, o których mowa w przytoczonym tekście, urodził się w pierwszej połowie pierwszego stulecia i był Nassim czyli naczelnikiem Żydów (od roku 90 do 110) w szkole miasta Jabneh, położonego w Palestynie na wybrzeżu morza Śródziemnego pomiędzy Jappą a Asdodem. Szkołę tę, w której rozważano i komentowano zagadnienia religijne, a której rozprawy, połączone potem w jedną całość złożyły się na talmud, założył Jochanan Ben Sakkai po zburzeniu Jerozolimy w roku 70. Gambiel był bardzo uczony. Prócz języka ojczystego, znał grecki i łacinę tak, że mówił temi językami, posiadał dużo wiadomości astronomicznych, podobnie jak i przyjaciel jego Jozue, znacznie mniej znany, co zresztą nie przeszkadzało obu trudnić się handlem. Sąsiedztwo morza ułatwiał im liczne podróże, które odbywali prawie zawsze razem, bądź w celach handlowych bądź w innych.

W roku 95 Gambiel udaje się do Rzymu celem wyjednania pewnych ulg dla niektórych ze swych współwyznawców. Szczegóły te dowodzą, że mamy tu do czynienia nie z legendą, lecz z faktem historycznym.

A teraz pytanie: czy gwiazda owa, ukazująca się co lat 70 była naprawdę kometa?

Niewątpliwie, albowiem nie znamy żadnej gwiazdy zmiennej o okresie tak dużym. Musielibyśmy przypuścić, że gwiazda ta, dobiegłszy ostatniej fazy swego istnienia, poszeregu niezmiernie powolnych wahań w bla-

sku albo zgasła w ciągu tych ośmiannastu wieków, albo też tak dalece zmniejszyła swe natężenie świetlne, że obserwatorowie nowocześni nie mogą dostrzedz żadnej zmiany. Jest to mało prawdopodobne. Logicznie nasuwa tu się hipoteza komety peryodycznej. Tę samą myśl poddaje zresztą największy z komentatorów talmudu, słynny Raschi, który żył we Francji w latach 1040—1105.

„Starożytni żeglarze, powiada on, mieli jedynie gwiazdy za przewodniczki. Zнали oni położenia, jakie zajmują na niebie konstelacje w określonych porach roku; wiedzieli, jaką grupę należy pozostawić na prawo, a jaką na lewo, aby przejechać z jednego portu do drugiego. Wobec tego, łatwo zrozumieć, że obecność gwiazdy błyszczącej, przesuwającej się względnie szybko pomiędzy innemi gwiazdami i widocznej bądź na północy, bądź na południu mogła zamącić zwykłą harmonię konstelacji i wprowadzić w błąd ówczesnego żeglarza“.

Jeżeli zechcemy utożsamić zjawisko, o jakim wspomina Gambiel z jedną z komet, o których mówią kroniki historyczne lub astronomiczne, to przekonamy się, że tylko kometa Halleya odpowiadać może danym warunkom, szczególnie, jeżeli się uwzględni wyżej uczynioną uwagę, dotyczącą wyrażania okresów u Żydów. Aby astronomowie azyatyccy pierwszego wieku ery chrześcijańskiej mogli mieć pojęcie o peryodyczności tej słynnej podróźniczki niebieskiej, kilka jej ukazań się dawniejszych musiało być starannie zaobserwowanych. Najbliższe przejście jej przez punkt przysłoneczny przypada na wrzesień roku 12-go przed Nar. Chr. Z drugiej strony, Crommelin zdołał stwierdzić powroty komety Halleya w latach 87, 163, 240 i 467 przed Nar. Chr.—a nawet obliczyć dla trzech pierwszych terminy przejścia przez punkt przysłoneczny, które przypadają na 15 sierpnia 87, 20 maja 163 i 15 maja 240 roku przed Nar. Chr.

Ostatecznie, powiada p. Renaudot, najważniejsza jest tu okoliczność, że według wszelkiego prawdopodobieństwa Hebrajczycy znali okres komety Halleya, co jest faktem niepośledniego znaczenia z punktu widzenia historii.

S. B.

R. g. d. S.

SPRAWOZDANIE.

Prof. dr. Ludwik Bruner. Ewolucja materji — zarys nauki o promieniotwórczości. Kraków. Nakładem kółka mat. - fizycznego uczniów Uniw. Jagiell. 1909, str. 140.

Książka ta powstała z wykładów wygłoszonych przez p. Brunera w ciągu jednej godziny tygodniowo półroczu zimowego w Uniwersytecie Jagiellońskim. Jest ona ścisłym, a dostępnym szerszemu ogółowi przyrodników podręcznikiem, zaznajamiającym ze współczesnym stanem nauki o promieniotwórczości, z metodami badania i rozumowania w tej dziedzinie, z teoryami, które ujmują w całokształt poszczególne zbadane dotąd zjawiska i wysnuwają z nich daleko sięgające wnioski. Wykład swój p. Bruner uzupełnia odkryciami najnowszymi. Książki takiej brak było w literaturze naszej. Przedewszystkiem zajmuje się ona stroną chemiczną zjawisk promieniotwórczych, szukając w nich, jak sam tytuł wskazuje, klucza do problemu o budowie materji; uwzględnia także stronę fizyczną przemian promieniotwórczych, jako potężnego źródła energii i wykazuje wpływ, jaki energetyka zjawisk promieniotwórczych wywarła na kosmogonię.

We wstępie p. Bruner wskazuje te etapy, którymi myśl naukowa, częstokroć drogą analizy błędów, prowadziła logicznie umysły badaczy do pozornie przypadkowych odkryć: promienie Roentgena, błędna myśl o związku między fluorescencją a promieniami Roentgena; badania Becquerela nad solami uranu i wykrycie niezależności pomiędzy fluorescencją a promieniotwórczością — atomową własnością uranu; analogiczne próby p. Skłodowskiej-Curie nad innymi minerałami i wykrycie promieniotwórczości toru; spostrzeżenie, że minerały uranowe okazują silniejszą promieniotwórczość, niżby to odpowiadało ilości zawartego w nich uranu — doprowadzające panią Curie do odkrycia radu.

Dalej następuje systematyczny wykład nauki o promieniotwórczości. Ciała promieniotwórcze wysyłają trojakiemu rodzaju promienie: α , β i γ (bądź wszystkie jednocześnie, bądź tylko niektóre z nich); przechodząc przez gazy, promienie te jonizują je i czynią przewodnikami elektryczności; pomiary elektrometryczne są środkiem badania promieniotwórczości, a zarówno teorie przewodzenia w gazach jak i teorie zjawisk promieniotwórczych opierają się na hipotezie o nieciągłej, atomistycznej naturze ła-

dunków elektrycznych. Badania wykazały, że promienie α są natury korpuskularnej, a cząstki α składają się z naładowanych atomów helu, a więc „promieniotwórczość jest rozkładem ich atomów, a jednym ze stałych produktów tego rozkładu jest hel“. Promienie β są również natury korpuskularnej, składają się one z elektronów, czyli odjemnie naładowanych drobnych cząstek powstałych z dezintegracji atomu. Elektrony, z których składają się również promienie katodowe „są niezależne od natury ciała, od którego zostały oderwane, a więc są wspólnym składnikiem wszystkich pierwiastków, które przestają być zatem odrębnymi niczem z sobą niepołączanymi rodzajami materji“. Natura promieni γ nie została jeszcze bliżej wyjaśniona.

Przez rozkład radu z wydzieleniem cząstki α czyli helu, powstaje emanacja gazowa, czyli gaz promieniotwórczy; emanacja, rozkładając się, wydziela cząstkę α , czyli hel i tworzy inne ciała promieniotwórcze o krótkim okresie istnienia, stanowiące to, co dawniej nazywano promieniotwórczością indukowaną, dziś znane pod nazwą radu A, B i C. — Rad C rozkładając się daje rad D, dalej następuje rad E i rad F. Charakterystyczną niezmienną cechą każdego ciała promieniotwórczego jest jego peryod, czyli okres czasu potrzebny do zamiany połowy ciała promieniotwórczego, tak peryod dla emanacji radowej wynosi 3,78 doby, dla radu 1780 lat, dla radu A 3 minuty, dla radu D około 40-tu lat. Dalsze badania i rozumowanie wskazują ołów, jako możliwy i prawdopodobny produkt dezintegracji radu; w rzeczy samej zarówno ołów jak hel znajdują się zawsze w minerałach uranowych i to w ilościach nawzajem do siebie proporcjonalnych. Badania chemika amerykańskiego B. B. Boltwooda rozstrzygnęły kwestję pochodzenia samego radu: jest rzeczą niemal pewną, że uran jest ciałem macierzystym radu, rad bowiem otrzymuje się wyłącznie z minerałów uranowych, gdzie uran i rad znajdują się ze sobą w stałym stosunku proporcjonalności, jak tego wymaga prawo równowagi promieniotwórczej. Rad jednak nie jest bezpośrednim produktem rozkładu uranu, istnieją jeszcze dwa ogniwa pośrednie, nazwane uran X i jonium. Okres uranu wynosi 10^9 lat.

Tak przedstawia się szereg genetyczny uranowo-radowy. Rzuca on nowe światło na tajemnicę budowy materji: ciała, dokładnie znane dotąd jako pierwiastki, jak uran, hel, ołów występują tutaj jako kolejne produkty dezintegracji atomów. Prócz tego szeregu dotąd wykryte zostały jeszcze szeregi toru i aktynu.

Energetyka przemian promieniotwórczych przedstawia się nie mniej ciekawie od radiochemii. Dezintegracja ciał promieniotwórczych jest procesem silnie egzotermicznym, przemianom promieniotwórczym towarzyszą wydzielania energii zupełnie innego rzędu niż te, które obserwujemy w reakcjach chemicznych, tak np. emanacja radowa w rozkładzie swym wydziela siedm milionów razy więcej ciepła niż ta sama objętość wodoru w swej najbardziej egzotermicznej reakcji—spalania się w tlenie. Ciała promieniotwórcze są więc niezmiernie bogatym źródłem energii, tembardziej, że są one przytem bardzo rozpowszechnione w przyrodzie, czego dowodzi ilość emanacyj promieniotwórczych w atmosferze, w gazach wydobywających się ze źródeł oraz w wodach źródłanych. Fakt ten musi być uwzględniony w kosmogonii, ukazując w nowym świetle kwestyę wieku ziemi, ujawnia się tu bowiem nowe źródło energii, zdolne pokryć straty promieniowania ziemskiego i słonecznego. Obecność helu w atmosferze słońca dowodzi odbywających się tam przemian promieniotwórczych. Dotychczas podstawą do obliczania wieku słońca i ziemi była idea lorda Kelvina, upatrująca źródło wydzielania się energii w powolnem kurczeniu się masy słonecznej, w ostygnięciu skorupy ziemskiej. Według tych rachunków wiek układu słonecznego i wiek ziemi wynosi koło 100 milionów lat. Lecz jeśli przypuścimy, że straty wskutek promieniowania cieplnego słońca i ziemi pokrywają się ze źródła energii, jakim jest rozkład ciał promieniotwórczych, to okresy geologiczne wypadną daleko dłuższe, tak np. wiek niektórych minerałów z ilości zawartych w nich produktów dezintegracji promieniotwórczej oblicza się na przeszło 400 milionów lat.

Dotąd nierozstrzygniętą pozostaje jeszcze ważna kwestya, dotycząca promieniotwórczości zwykłych pierwiastków. Na przeszkodzie do badań stoi tu małość efektów, które mogą być przypisywane działaniu emanacji ciał promieniotwórczych; najaktywniejszymi okazały się dotąd sole potasu. Rozwiązanie tego zagadnienia przyczynić się powinno w sposób decydujący do zbudowania nowej, zarysowującej się dziś za ledwie, teorii ewolucyi materji.

M. Sadzewiczowa.

Kalendarzyk astronomiczny na maj r. b.

Merkury może być jeszcze dostrzegany, w pierwszych dniach miesiąca, wieczorami, na półn.-zachodzie; 2-go będzie w największem odchyleniu wschodniem od słońca ($20^{\circ},7$), 25-go zaś w połączeniu dolnem.

Wenus jest Jutrzenką, ale mimo znacznej odległości od gwiazdy dziennej, wschodzi dopiero na niespełna $1\frac{1}{2}$ godz. przed słońcem, co się tłumaczy niskim położeniem planety na ekliptyce. Mniej więcej w tej samej okolicy nieba (ku górze i na lewo) znajduje się w początkach miesiąca kometa Halleya; jeżeli ta ostatnia i nadal będzie tak niepozorna jak dotychczas (w Warszawie nie mogliśmy jej dostrzedz gołym okiem), to można się spodziewać pomyłek na tle utożsamiania komety z Wenerą, podobnie jak to było w styczniu r. b. z kometa 1910 A. Nie mamy potrzeby objaśniać naszym czytelnikom, że komety, o ile nawet nie posiadają wyraźnego warkocza, mglistością jądra dają się odróżniać od planet i gwiazd. Jeżeli zaś kometa, której warunki widzialności wciąż się polepszają aż do 12-go maja (mniej więcej), będzie dobrze widzialna wraz z ogonem, to czytelnicy będą mogli naocznie przekonać się o słuszności naszych obliczeń (Wszechświat № 9 z r. b.), według których Wenus około 2-go maja nie spotka się z warkoczem komety Halleya. Gdyby bowiem to spotkanie nastąpiło, to zobaczylibyśmy planetę pogrążoną w warkoczu, lub sąsiadującą z nim, czego nie będzie.

Wenus oddala się od Ziemi; średnica jej maleje z $22''$ do $17''$, faza 0,6. W końcu miesiąca jest w tejże od nas odległości, co słońce.

Mars świeci już niewiele jaśniej, niż gwiazdy drugiej wielkości i góruje około 3-ej po południu; wskutek wysokiego położenia na ekliptyce może być jeszcze niezłe obserwowany, choć coraz bardziej ogarniają go blaski zorzy wieczornej. Zachodzi na początku miesiąca nieco przed północą, w końcu—po 11-ej wieczorem. Porusza się szybko na wschód w gwiazdozbiorze Bliźniąt; od gwiazd stałych łatwy do odróżnienia po czerwonym zabarwieniu.

Jowisz o zmroku świeci na południow-schodzie, a następnie na południu (w końcu miesiąca); jasna ta planeta pozostaje nad poziomem do późnej nocy. Porusza się pomiędzy gwiazdami na zachód (coraz to wolniej) w gwiazdozbiorze Panny. Dość jasna gwiazda (3-ej wielk.), która świeci blisko od Jowisza, na lewo, i która pozwala z łatwo-

ścią spostrzegać ruchy planety, jest to znana gwiazda podwójna— γ Virginis (odległość pomiędzy gwiazdami składowymi—6"). Jowisz oddala się od Ziemi i średnica jego maleje od 43" do 40"; podczas tegorocznego przeciwstawienia planeta znajdowała się blisko punktu odsłonecznego swej drogi, skutkiem czego blask jej jest słabszy, niż lat poprzednich.

Saturn w końcu miesiąca wyłania się z zorzy porannej i świeci nisko na wschodzie.

Od 20-go maja w Warszawie noc astro-nomiczna już nie zapada.

W maju będą dwa u nas zupełnie niewidzialne całkowite zaćmienia: słońca d. 8-go, i księżyca d. 23-go. Pas całkowitego zaćmienia słońca natrafia na ląd w Tasmanii, pozatem ginie w oceanie na południe od Australii; zaćmienie zaś księżyca tym razem przypada w udziale Ameryce.

10-go maja księżyc zakryje τ Tauri (4,6 wielk.). Początek o g. 8 min. 46 wiecz., gwiazda zniknie przy górnej części tarczy.

Czasy wzejścia komety Halleya i słońca (w Warszawie) wykazuje tabliczka następująca:

	Wschód komety		Wschód słońca		Od wsch. komety do wsch. słońca upływa
	g. 2 m. 39 po półn.	g. 4 m. 35 po półn.	g. 4 m. 35 po półn.	g. 4 m. 35 po półn.	
30-go kwietnia	g. 2 m. 39 po półn.	g. 4 m. 35 po półn.	g. 4 m. 35 po półn.	g. 4 m. 35 po półn.	1 g. 56 m.
2-go maja	" 2 " 31 "	" 4 " 31 "	" 4 " 31 "	" 4 " 31 "	2 " 0 "
4-go "	" 2 " 25 "	" 4 " 28 "	" 4 " 28 "	" 4 " 28 "	2 " 3 "
6-go "	" 2 " 19 "	" 4 " 24 "	" 4 " 24 "	" 4 " 24 "	2 " 5 "
8-go "	" 2 " 16 "	" 4 " 20 "	" 4 " 20 "	" 4 " 20 "	2 " 4 "
10-go "	" 2 " 13 "	" 4 " 17 "	" 4 " 17 "	" 4 " 17 "	2 " 4 "
12-go "	" 2 " 15 "	" 4 " 13 "	" 4 " 13 "	" 4 " 13 "	1 " 58 "
14-go "	" 2 " 24 "	" 4 " 10 "	" 4 " 10 "	" 4 " 10 "	1 " 46 "
16-go "	" 2 " 43 "	" 4 " 7 "	" 4 " 7 "	" 4 " 7 "	1 " 24 "

19-go maja kometa, znajdując się na tarczy słońca, wschodzi jednocześnie z niem. Na niebie zachodniem poraz pierwszy kometa Halleya ukazać się może 20-go maja; ale pewniej ukaże się dopiero 21-go, lub 22-go. Po wzejściu kometa świeci nisko na wschodzie (w pierwszych dniach miesiąca) i nisko na półn.-wschodzie (następnie).

Obecnie kometa i Ziemia zbliżają się do siebie ze znaczną szybkością 67 kilometrów na sekundę, a odległość komety od nas wynosi 125 milionów kilometrów (1-go maja). 19-go maja odległość ta zmniejszy się do 23,7 milionów *km*, a 20-go maja (kometa najbliżej Ziemi) — do 23 milionów kilometrów. Wobec tego zbliżania się komety wolno oczekiwać znacznego wzrastania jej blasku.

T. B.

KRONIKA NAUKOWA.

Galleria mellonella jest to drobny motylek, którego gąsienice żyją w ulach pszczeli, tworząc tam w wosku długie chodniki. Gąsieniczki te nie ruszają ani miodu, ani pszczoł; jedzą jedynie wosk. W ostatnich czasach kilku badaczy zajęło się sprawą odżywiania tych gąsienic w celu rozstrzygnięcia głównie skąd pobierają one azot, pierwiastek tak potrzebny do życia organizmu, a którego wosk nie zawiera, i jakie wogóle jest znaczenie wosku dla odżywiania. S. Metalnikow wykonał w tym kierunku szereg doświadczeń. Stwierdził najpierw, że chociaż czysty wosk azotu nie zawiera, jednak plaster wosku ma około 30% rozmaitych substancyj obcych, a w tem koło 2,28% czystego azotu (szczątki organiczne, wylinki pszczoł i t. d.). Łącznie z tem odkryciem jest rzeczą zrozumiałą dlaczego gąsienice *Galleria* wolą zawsze wosk zabrudzony i stary, niż świeży i młody. Wspomniany badacz umieścił dalej pewną ilość gąsienic w chemicznie oczyszczonym wosku i po pewnym czasie z hodowli tej otrzymał ku swemu zdziwieniu zupełnie normalne motyle; szczegółowe dopiero obrachowanie wykazało, że motyli było dwa razy mniej, niż poprzednio gąsienic—ewentualność była tylko jedna, że połowa gąsienic została pożarta przez pozostałe, które w taki sposób zdobyły potrzebny sobie azot. Gdy M. umieszczał gąsienice pojedynczo w czystym chemicznie wosku otrzymywał z nich coprawda też motyle, ale kilka razy mniejsze od normalnych — przypuszcza, że urosły one tylko o tyle, o ile na to pozwolił im zapas

azotu, który pobrały przed odosobnieniem. Gąsienice żywione czystymi substancjami azotowymi, wyprodukowanymi z wosku, marły odrazu; nie ginęły zaś, o ile otrzymywały też substancje azotowe, ale zmieszane z wodą. Doświadczenie ostatnie wskazywałoby,

że wosk czysty nie tylko służy jako pożywienie, ale również zastępuje gąsienicom potrzebną im wodę, której w ulu zupełnie im brakuje.

H. R.

(Arch. de zool. exper. et générale).

SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 11/IV do 20/IV 1910 r.

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

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciężkość 700 mm +			Temperatura w st. Cels					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu mm	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
11	48,5	49,8	50,6	1,6	6,2	3,8	6,5	0,7	NW ₁	NW ₄	NW ₃	10	10	10	0,1	• w nocy
12	50,8	50,4	49,1	1,0	4,6	2,5	4,8	0,0	NW ₂	N ₃	NE ₃	10	10	0	0,0	• w nocy
13	47,4	45,7	44,8	3,0	10,4	7,5	10,5	-0,2	SE ₂	SE ₅	E ₃	⊙1	⊙3	0	—	□ a.
14	44,3	43,8	44,3	5,4	18,6	13,7	18,6	3,7	E ₃	SE ₃	SE ₃	⊙2	⊙3	0	—	
15	42,5	40,6	39,9	9,4	20,0	16,7	20,2	7,8	NE	SE ₇	E ₅	⊙1	⊙9	10	0,3	• w nocy
16	40,8	42,4	44,7	13,6	20,0	16,2	21,0	11,0	SW ₃	SW ₅	NW ₁	⊙3	⊙4	0	—	
17	46,7	46,6	48,4	11,4	20,0	13,2	20,0	10,0	NE ₂	NE ₉	NE ₆	⊙2	⊙1	0	—	
18	49,3	49,8	51,7	9,2	17,8	14,3	18,0	8,7	N ₃	NE ₇	N ₃	⊙2	⊙2	0	—	
19	52,8	51,0	48,5	8,4	17,6	12,8	18,1	7,2	NW ₂	SW ₅	W ₃	10≡	⊙8	10•	4,2	• w nocy
20	42,4	43,6	45,0	8,8	11,4	7,6	13,8	7,2	W ₄	SW ₆	W ₅	10•	7	10	3,4	• 7 a.; • p.; • n.
Średnie	46,6	46,4	46,7	7,02	14,07	10,08	15,02	5,06	2,8	5,4	3,5	5,1	5,7	4,0	—	

Stan średni barometru za dekadę $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 746,6 mm

Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 10,9 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 8,0 mm

TREŚĆ NUMERU. Historia fauny mięczaków morskich Argentyny i Patagonii od dolnej granicy trzeciorzędu do czasów dzisiejszych, przez B. K. Krop. — O autonomicznych aparatach nerwowych, przez Jerzego Stanisława Alexandrowicza. — E. Hoppe. System sześćdziesiątkowy i podział koła, przełożył S. Rozenblat. — Juliusz Kühn, przez Zygmunta Pietruszczyńskiego. — Kometa Halleya w talmudzie, przez S. B. — Sprawozdanie, przez M. Sadzewiczową. — Kalendarzyk astronomiczny na maj r. b., przez T. B. — Kronika naukowa. — Spostrzeżenia meteorologiczne.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Drukarnia L. Bogusławskiego, Ś-tokrzyska Nr. 11 Telefonu 195-52.