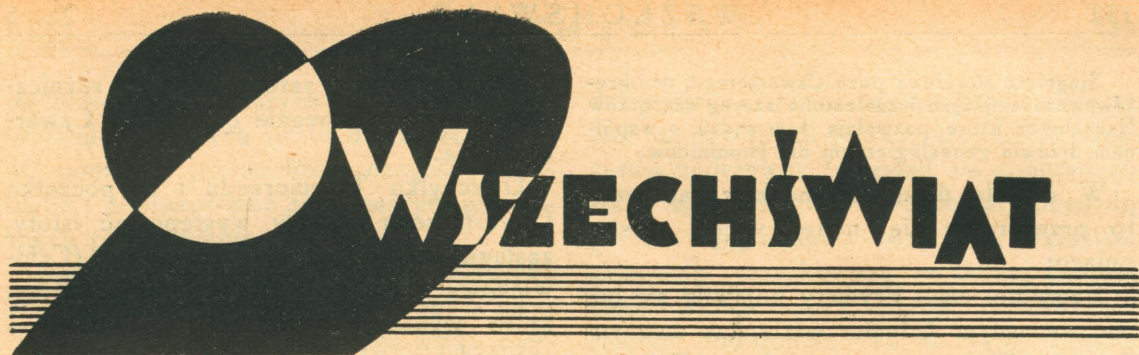




PHYLLOCACTUS PHYLLANTHOIDES

Fot. J. Urbański, Poznań.

Zdjęcie wyróżnione na konkursie Wszechświata.



PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
Nr. 5 (1733) **Wrzesień 1936**

Treść zeszytu: Edward Loth. Rzut oka na pochodzenie i dzieje ludzkości. Janina Szaferowa. Historia herbaty. Felicjan Kępiński. Rozmiary i wiek wszechświata według Jeansa. Kronika naukowa. Ochrona przyrody. Krytyka. Drobne wiadomości. Konkurs fotograficzny.

EDWARD LOTH.

RZUT OKA NA POCHODZENIE I DZIEJE LUDZKOŚCI.

Zagadnienie pochodzenia człowieka i jego stanowiska w przyrodzie, które tak roznamiętniało umysły u schyłku ubiegłego stulecia, przeszło w stan spokojnej ewolucji. I dlatego, pomimo że postęp nauki w tej dziedzinie jest niewątpliwie znaczny, mniej się o tem słyszy i mówi, aniżeli jeszcze przed kilku dziesiątkami lat.

Tymczasem szereg doniosłych odkryć znakomicie przyczynił się do rozszerzenia naszego horyzontu, niektóre poglądy skorygował, a inne pogłębił.

Zadaniem niniejszego artykułu będzie treściwe przedstawienie tych spraw tak, jak one nam się przedstawiają dzisiaj.

Przełomowym momentem dla całej nauki o pochodzeniu człowieka było znalezienie w roku 1892 na Jawie przez lekarza holenderskiego Dubois szczątków małpoluda, który otrzymał nazwę: „*Pithecanthropus erectus*”. W związku z tem, w kilka lat później Schwalbe, a za nim i szereg innych uczonych ogłosili wyniki głęboko przemyślanych badań nad znanymi już wcześniej znaleziskami człowieka neandertalskiego, co w wyniku doprowadziło do ustanowienia znacznie prymitywniejszej rasy neandertalskiej, której przedstawiciele wygaśli najmniej 50.000 lat temu.

Początek bieżącego wieku przyniósł szereg dalszych odkryć w tym względzie, jak znalezisko z Krapiny w Kroczy (1901—5), człowieka heidelbergskiego (1907), Le Moustier (1908), Chapelle aux Saints (1909), szczątków z Piltdown (1911), La Fer-

rassie (1509 — 1811), La Quina (1911) we Francji Ehringsdorf i Taubach (1914 — 16) w Niemczech w Bonolas (1915) w Hiszpanji i t. p. Wojna światowa niejako powstrzymała te badania, poczem zostały one wznowione z podwójną siłą; mamy tedy do zanotowania znaleziska z Podkumok nad Donem (1922), z Kik-koba na Krymie (1924), z Sacco Pastore pod Rzymem (1929), Steinheim an der Murr (1933), z Devils Tover na Gibraltarze (1933) i t. p.

Niezależnie od tego zasięg tych badań znacznie się zwiększył dzięki poszukiwaniom w krajach egzotycznych: w Rodezji, w Kolonji Kenia (Kanam i Kanjera koło Tanganjki), w Południowej i Północnej Afryce i w Chinach. Tam w latach 1920—31 dokonano poszukiwań w jaskiniach koło Chu-kutien i znaleziono szczątki nader prymitywne, niemal odpowiadające *Pithecanthropusowi* z Jawy, a które otrzymały nazwę „*Sinanthropus pekinensis*”.

Wreszcie w najnowszych czasach dokonano szeregu sensacyjnych odkryć na terenie Palestyny (Wady al Mughara, Mukharet es Skul, Shukbah i t. p.), gdzie o palmę pierwszeństwa walczą archeologiczne szkoły Francji, Anglii i Ameryki Północnej. Ostatnio mamy również do zanotowania ciekawe odkrycia na Jawie w Ngadong, oraz w kilku miejscowościach Ameryki.

Aczkolwiek poszczególne znaleziska są niekompletne, to jednak ich mnogość i różnorodność pozwala już na dość dokładne poznanie oblicza naszych przodków z okresu formowania się ras ludzkich, zamieszkujących ziemię dzisiaj.

Do dokładniejszych wiadomości przyczyniło się poza to lepsze zbadanie geologii Czwartorzędu, w którym człowiek powstawał; poznanie fauny i flory paleontologicznej z tego okresu, z którą człowiek się stykał i której szczątki znajdujemy obok ludzkich; dalej świetny rozwój archeologii przedhistorycznej, oraz cały szereg dalszych nauk pomocniczych, które łącznie biorąc ułatwiają nam wgląd w całokształt sprawy.

Sięgnięto również i poza Czwartorzęd, do okresów wcześniejszych i znaleziono szereg szczątków Naczelných, które pozwalają nam sądzić o wspólnym drzewie genealogicznym dla Hominidów.

W świetle dzisiejszej nauki zagadnienie to przedstawia się, mniej więcej następująco:

Naczelne, czyli Prymaty pojawiły się już we wczesnym Trzeciorzędzie, tak zwanym Eocenie. W następnym podokresie Trzeciorzędu, w Oligocenie, mamy już formy tak charakterystyczne, jak *Parapithecus* i *Apidium*, a następnie *Propliopithecus*. Zwłaszcza ostatnia forma, tak pod względem urządzenia, jak i kształtu kości, może być uważana za wykazującą wspólne cechy całego dalszego drzewa genealogicznego wyższych Naczelných, czyli Człokokształtných. Z kolei, w podokresie Mioceniśkim widzimy oderwanie się od wspólnego pnia form, dających początek istniejącym dzisiaj Gibbonom (*Hylobates*) jak *Pliopithecus*, oraz w górnych warstwach tych postaci, z których rozwinąć się musiał dzisiejszy Orangutan (*Palaeosimia*) i *Sivapithecus*.

U schyłku Miocenu występował poza tem, znany nam z licznych stanowisk Europy, Egiptu i Indji—*Dryopithecus*, którego musimy uważać za wspólną formę dla pozostałych Człokokształtných: Goryli, Szympanów i Człowieka. *Dryopithecus* przetrwał aż do połowy następnego podokresu Trzeciorzędu do Pliocenu, kiedy to najpierw oderwała się od ogólnego pnia wspólna gałąź szympansoido-goryloidalna (*Palaeopithecus*), ulegająca już dalej różniczkowaniu w kierunku dwóch, żyjących dziś w Afryce Antropoidów jak Szympan i Goryl, etapami której to drogi były takie formy jak *Australopithecus africanus* i *Pan vetus*.

Pozostały pień drzewa genealogicznego prowadzi nas już do Człowiekowatých, czyli Hominidów, u których szczytu znajdziemy człowieka współczesnego.

Tak więc podkreślić należy, że *Dryopithecus* z Pliocenu jest tą formą, której przypisujemy jeszcze łączne cechy człowieka i niektórych Człokokształtných (Szympan, Goryl) i z której, najprawdopodobniej, rozwinął się ród ludzki.

Przyjrzyjmy się zatem dalszemu różniczkowaniu w Pleistocenie czyli już w Czwartorzędzie.

U schyłku Trzeciorzędu i na początku Czwartorzędu zaczęły występować istoty, zasługujące na nazwę Hominidów (Człowiekowatých); zaliczyć tu należy te formy, które wykazywały nie tylko pewne cechy ludzkie, ale które różniły się jeszcze od ludzi tak znacznie, że wielu uczonych usiłowało zaszeregować je do paleontologicznych form Człokokształtných. Tak więc liczne były głosy, że *Pithecantropus erectus*, to raczej postać wielkiego Gibbona, że niedawno odkryty *Sinanthropus* wykazuje cechy szympansoidalne; za najbardziej wątpliwą należy uznać formę *Eoanthropus Dawsoni* z Piltdown, której pewne cechy posłużyły nawet do oznaczenia nowej wielkiej zaginionej postaci Szympansa, nazwanego *Pan vetus*. Wreszcie do wczesnych form Czwartorzędu należałoby zaliczyć żuchwę heidelberską, na której podstawie Schöten sack wyróżnił formę *Homo heidelbergensis*. Jednakowoż poza zębami o cechach ludzkich, żuchwa ta ujawnia tyle prymitywnych cech, że z powodzeniem można kwestjonować jej przynależność do rodu ludzkiego, i dlatego proponowano dla tego znaleziska szereg innych nazw, z których najbardziej przyjęła się nazwa *Proanthropus heidelbergensis*.

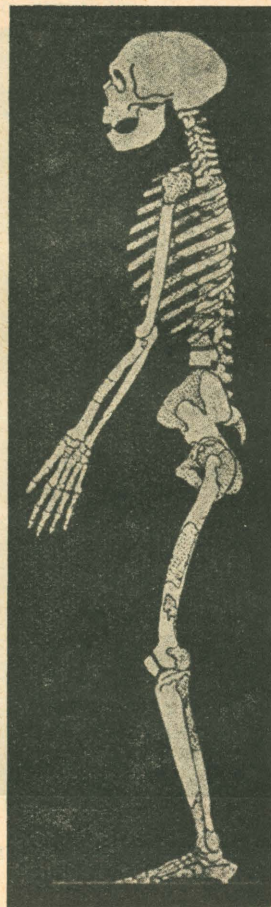
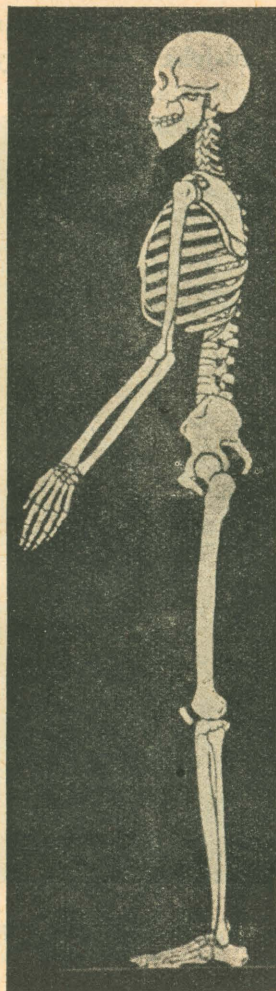
Oddzielenie tych czterech najprymitywniejszych znalezisk od rodzaju ludzkiego (Genus *Homo*) i zaszeregowanie ich do Człowiekowatých (*Hominidae*), kładzie kres długotrwałemu sporowi, czy człowiek sięgał aż do Trzeciorzędu. Raczej uważamy teraz, że właściwy człowiek pojawił się mniej więcej w połowie Czwartorzędu, w okresie odpowiadającym, pod względem archeologicznym, kulturze mustjerskiej (około 130.000 lat temu), a wcześniej istniały tylko istoty zbliżone do człowieka, zasługujące wpiełni na miano Hominidów, ale jeszcze nie ludzie.

Dopiero więc w czasie trzeciego interglacjału i ostatniego zlodowacenia pojawiłby się człowiek, różni zresztą od dzisiejszych. Nazywamy tę rasę neandertalską, a liczne

jej znaleziska, o których wspomniałem poprzednio, i których liczba dochodzi dziś do 30, pozwoliły już na dość szczegółowe zbadanie i zobrazowanie tych naszych pierwotnych protoplastów.

Nadmienię przytem, że nazwę człowieka neandertalskiego nadał kalocie z Neandertalu w połowie ubiegłego wieku pier-

dzisiejszego. Liczne cechy przemawiają za tem, że prowadził jeszcze tryb życia częściowo nadrzewny i chodził na kończynach lekko zgiętych, tułów przechylał nieco do przodu. Jego głowa była duża o niskiem sklepieniu czaszkowem, wydatnej twarzy, mocno zaznaczonych guzach brwiowych i ściętym podbródkiem. To wszystko łącznie



Szkielet człowieka współczesnego (z lewej) i neandertalskiego (z prawej)

wszy jej badacz Schaffhausen i nazwa ta przyjęła się dziś ogólnie dla przedstawicieli tego typu.

Natomiast późniejsi badacze, jak Schwalbe, niesłusznie używali nazwy człowieka pierwotnego (*Homo primigenius*), czem wprowadzili niepotrzebny zamęt, bo tą nazwą określamy ludzi doby poneandertalskiej z okresu paleolitu młodszego.

Człowiek neandertalski był mniejszy od

nadawało mu cechy nader pierwotne. Niewątpliwie posiadał również centralny układ nerwowy o mniejszym rozwoju półkul mózgowych, a proporcjonalnie większym mózdzku i płacie węchowym.

Zarówno badanie jego mózgu, jak i całej, towarzyszącej mu kultury mustjerskiej świadczy o znacznie niższej inteligencji, obok utrzymanej większej sprawności fizycznej i zręczności ruchów. Człowiek nean-

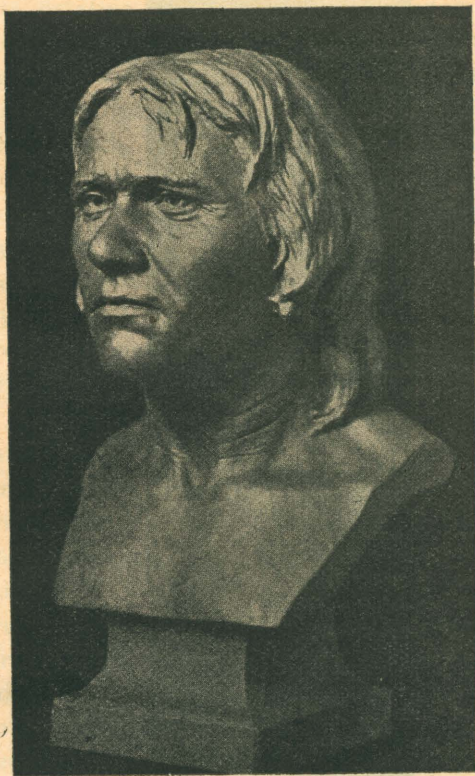
dertalski był łowcą, znał już dobrze użytkowanie ognia, posługiwał się prymitywnymi narzędziami krzemiennymi, jak tłuki, ostrza, skrobacze, obłęczniki, drapacze, wykonywane częściowo z odłupków. Tutaj też po raz pierwszy zaznacza się obróbka kości.

Jednakowoż brakło mu jeszcze zupełnie poczucia estetyki, przejawiającego się w tak bardzo charakterystycznych dziełach sztuki młodszego paleolitu.

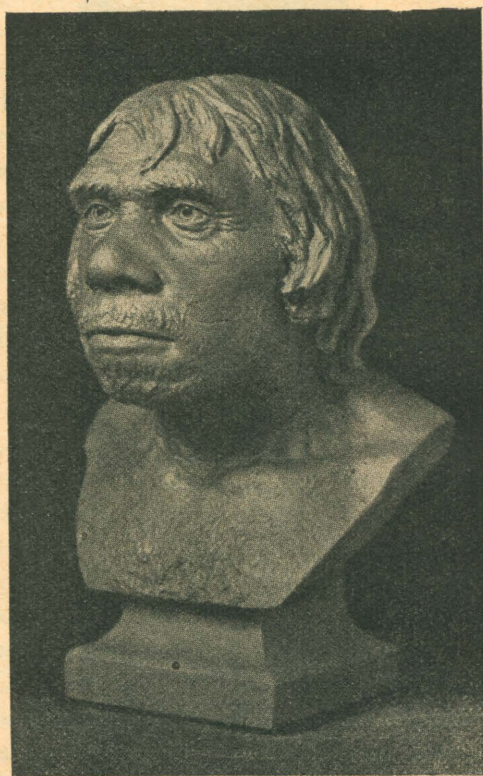
z dolnych pokładów jaskinini Mamutowej w Ojcowie.

Nadmienić wreszcie wypada, że rasa neandertalska sięgała prawdopodobnie daleko poza Europę, gdyż ostatnie znaleziska z Ngadong na Jawie, dokonane przez Openoorta, oraz młodsza geologicznie czaszka z Rodezji, wykazują cechy bardzo do neandertalskich zbliżone.

Może najdotkliwiej odczuwaną luką w badaniach człowieka przedhistorycznego jest



Człowiek rasy kromanieńskiej (według Mc. Gregora).



Człowiek neandertalski (wzgl. Mc. Gregora).

Do niedawna człowieka neandertalskiego znano tylko z północnych Niemiec, z Belgii i Francji. Ostatnio zasięg jego w Europie i krajach Śródziemnomorskich znakomicie się rozszerzył, dzięki znaleziskom z Hiszpanii, Italii, Krymu i Palestyny tak, że dziś już niemal pokrywa się z rozpowszechnieniem Paleolitu epoki mustjerskiej.

Choć nie znaleźliśmy go dotąd, człowiek neandertalski musiał istnieć też w Polsce, gdzie pozostawił ślady kultury mustjerskiej znane nam z jaskini na Gaioską oraz

niedostatecznie dotąd wyjaśnione przejście od człowieka neandertalskiego do późniejszych ras, zasługujących już na nazwę kopalnego człowieka rozumnego (*Homo sapiens fossilis* vel *primigenius*). Według niektórych uczonych u schyłku ostatniego zlodowacenia człowiek neandertalski, przynajmniej w Europie, zaniknął bezpowrotnie. Według innych, ulegał częściowemu skrzyżowaniu z napierającymi z Afryki i Azji młodszymi rasami, przekazując im pewne cechy neandertalskie, które w niektórych

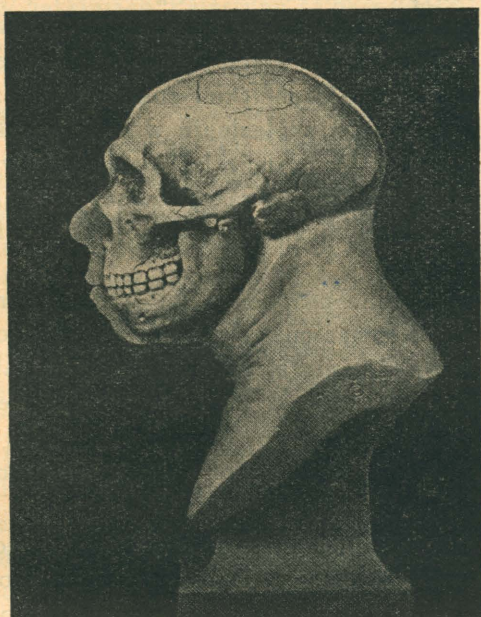
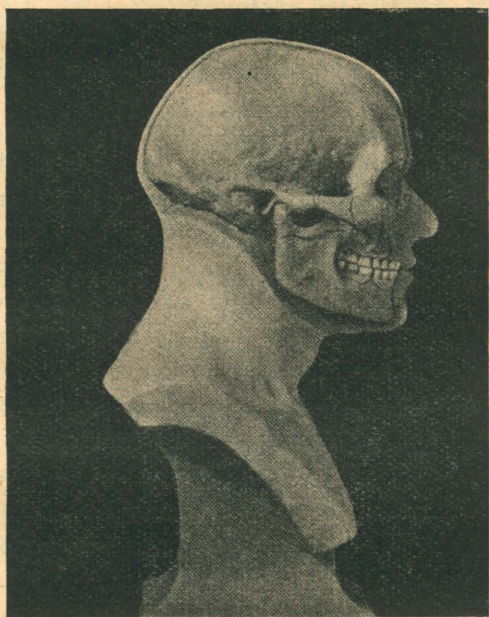
zakątkach naprz. w Australji przetrwały jeszcze wieki, a nawet do dzisiaj.

Nie wnikając w to, który z tych poglądów jest słuszny, musimy jednak ustalić, że człowiek z okresu ustępowania lodów, odpowiadającego archeologicznym kulturom Paleolitu młodszego, Orynjackiej, Solutreńskiej, Magdaleńskiej i z Neolitu, różni się zasadniczo od Neandertalczyków.

Pomimo odrębności szeregu cech rasowych, jest to już człowiek nie bardzo odbiegający od ludzi współczesnych. Wynika

sztuki, ryciny skalne, malowidła i rzeźby, których artyzm podziwiamy i dzisiaj, zwłaszcza, że były one wykonywane nader prymitywnymi środkami. Stąd był już tylko krok jeden do osiadłego trybu życia i udomowienia zwierząt, co nastąpiło w Neolicie.

Naukowa dyskusja nad różniczkowaniem się człowieka kopalnego rozumnego na współczesne rasy należy do najbardziej aktualnych, ale mimo dużych wysiłków, nie doprowadziła jeszcze do zupełnie konkretnych wyników.



Rekonstrukcja części miękkich na czaszce z Cro Magnon i na czaszce neandertalskiej z Chapelle aux Saints (wdg. Mc. Gregora)

z tego, że ludzkość za ostatnie 50,000 lat zmieniła się tylko nieznacznie i że wobec tego, obok współczesnego człowieka rozumnego (*Homo sapiens recens*) należy postawić poprzedzającego go bezpośrednio kopalnego człowieka pierwotnego (*Homo sapiens primigenius*).

Jego kultura różni się też znacznie od pierwotnej epoki mustjerskiej. Już bowiem w okresie Orynjackim i w następnym pojawiają się wyroby krzemienne, wykazujące znacznie wyższą technikę załuskiwania, obok nich zaczynają pojawiać się różne, nader pomysłowe wyroby z kości, które osiągnęły szczyt w epoce Magdaleńskiej, a co najważniejsze, występują przedmioty

Dawniejsi badacze rozróżniali rasy Grimaldi, Orynjacką, Kromanionką, Szanse-ladzką, oraz późniejszą Furfooz-Grenelską. Dzisiaj zdajemy sobie sprawę, że ten podział utrzymać się nie da. W rasie „Grimaldi” najstarszej z nich, a której pierwszych przedstawicieli znaleziono w jaskiniach koło Mentony, dopatrywano się cech negroidalnych, dzięki niezwykle wydłużonym kończynom.

Przedstawiciele rasy Orynjackiej, czyli łowców lessowych, znamy z Francji, Czech, Węgier i Rosji południowej.

Rasa Kromanionka, która występowała u szczytu Pleistocenu, objęła kraje śródziemnomorskie, Anglię, Francję, Południowe

Niemcy, Czechy, Morawy. Jak wynika z tego co powiemy dalej, jest to raczej pojęcie zbiorowe. Z tej to bowiem długogłowej i wysokiej rasy najprawdopodobniej powstała dzisiejsza rasa nordycka, a więc Germanowie, a częściowo i Słowianie. Nie brakło jednak głosów, że dzisiejsi Eskimosi z Labradoru również się z tej rasy wywodzą, że dadzą się w niej stwierdzić także elementy laponoidalne i śródziemnomorskie.

Rasa Szanseladzka o wiele mniejszego wzrostu i o szerokiej twarzy byłaby, według uczonych francuskich i angielskich, prototypem dzisiejszych ras arktycznych, a zwłaszcza Eskimosów. Ostatnie wreszcie pojęcie rasy Furfoz-Grenelskiej zostało zapoczątkowane przez znalezienie w późnym okresie epoki Magdaleńskiej szerokogłowych czaszek, które po raz pierwszy wystąpiły w większej liczbie w stanowisku Ofnet w Bawarii w roku 1912.

Wyliczone powyżej rasy: Grimaldi, Orynjacka, Kromaniońska i Szanseladzka, oraz Furfoz-Grenelska, zakańczają okres Paleolitu, czyli kamienia łupanego. Nastaje epoka przejściowa do Neolitu, a później już sam Neolit, czyli okres kamienia gładzonego i ceramiki.

Od Neolitu zaś przechodzimy do coraz krócej trwających okresów miedzi, brązu i żelaza i wkraczamy do okresu protohistorycznego, w którym formowały się ostatecznie dzisiejsze rasy.

Nic więc dziwnego, że zważywszy na niezmiennność człowieka za ostatnie 50.000 lat, już nawet w okresie Paleolitu młodszego, starano się doszukiwać zapoczątkowania tych elementów rasowych, które i dziś dają się wyodrębnić z ogólnego tła. Wymienić tu należy wysiłki lwowskiej szkoły antropologicznej i prace Czekanowskiego, oraz Ulbrich-Kudelskiej z których wynika, że tak jak to już wspomniałem powyżej, — podział na rasy Grimaldi, Orynjacką, Kromaniońską i t.d. dziś już wystarczyć nie może i że analiza zdążyć raczej musi w kierunku wyodrębniania ze znalezisk paleolitycznych typów nigrytyckich, sudańskich, śródziemnomorskich, laponoidalnych, nordyckich, a nawet ucho-

dzących dziś za mieszańców sublaponoïdalnych (wschodnich) i litoralnych (śródziemnomorskich-armenoidalnych).

Myśl ta, w zasadzie słuszna, musi być jeszcze lepiej ugruntowana w nauce. W okresie Epipaleolitu, który trwał zaledwie kilkanaście tysięcy lat i któremu odpowiada najwyżej kilkaset pokoleń ludzkich, już się mało zmieniło. W Europie, obok zasadniczych elementów i ich mieszańców, o których wspomniałem powyżej, pojawiły się typy mieszane, jak dynarski, alpejski, dalej zaznaczyły się wpływy bliskiego wschodu (Fenicjanie, Arabowie, Semici), oraz wpływy najazdów koczowniczych ludów azjatyckich i t. p.

Ale jeżeliśmy już dobrnęli w różniczkowaniu się pnia genealogicznego człowieka do dzisiejszych ras europejskich, to jednak musimy pamiętać, że na pozostałych kontynentach występują liczne odrębne rasy, więc czarna na południu Afryki, w Indiach i Australji, żółta w Azji, Ameryce i na wyspach Pacyfiku i Arktydzie i t. p.

Otóż nie od rzeczy będzie rzucić okiem na pozaeuropejskie wykopaliska Paleolitu młodszego, by wyrobić sobie pogląd, jak się właściwie w innych częściach świata przedstawia sprawa człowieka rozumnego (*Homo sapiens*).

Właśnie ostatnie lata przyniosły nam w tym względzie masę materiału nowego, o którym chciałbym tu zupełnie pobieżnie powiedzieć.

Jeżeli zaczniemy od Afryki, to na jej północy rozróżniamy strefę śródziemnomorską, wykazującą zbliżenie nie tylko do południowej Europy, ale również do Palestyny, Syrii i Arabji.

Południowa zaś Afryka, oddzielona Saharą, jest zamieszkała przez ludy kultury austro-afrykańskiej i różni się od północnej bardzo jaskrawo.

Otóż w krajach północno-afrykańskich, nie tylko w Egipcie, ale i w Tunisie, Algierze i Maroku, dokonano w ostatnich latach kilkunastu odkryć, opracowanych ostatnio przez Obermeiera, z których wynika, że człowiek Paleolitu młodszego, tak jak w Europie, różnił się zasadniczo od neander-

talskiego, że raczej należał do rasy Kromanieńskiej, względnie według nowszych badań, można się tam doszukiwać wpływów nigryckich i negroidalnych. W zasięgu południowym, przedewszystkiem, wymienić należy czaszkę z Rodezji, o której wspominałem, opisując rasę neandertalską. Dalej wykopaliska z Kanam i Kanjera, w protektoracie Kenia koło Tanganajki, które nabiły bardzo wiele hałasu i z powodu przemieszczenia warstw, spowodowały aż trzy ekspedycje specjalne, wysłane do zbadania tego miejsca. W wyniku tych badań ustalono, że są to znaleziska młodszego Paleolitu odpowiadające typowi człowieka rozumnego—prechamickiemu (Bantu), różniącemu się jednak znacznie od południowych Buszmenów i Hottentotów.

Opodal w Ementeita i Nakuru, a następnie w Gambles Cave, znaleziono kilkadziesiąt grobów z okresu Paleolitu młodszego, które wykazały przynależność szczątków ludzkich do typu człowieka rozumnego z dużym podobieństwem do dzisiejszych Chamitów.

Dalej na południu Afryki, wraz z powstaniem uniwersytetów w Cape Town i Wytwatersrand zaczęto liczne poszukiwania, uwieńczone w ostatnich latach znaleziskami w miejscowościach Springbok, Boskop, Tsitsikama, Fish-hoek (Still-Bay), Cape Flats, Zuurberg i Florisbad.

Wszystkie wyliczone odkrycia pochodzą z górnego Paleolitu. I aczkolwiek napotkano na pewne trudności w ustalaniu stratygrafii warstw i porównywaniu ich ze stosunkami w Europie, to jednak co do zasadniczego poglądu niema wątpliwości. Wszystkie szczątki ludzkie wykazują cechy człowieka kopalnego rozumnego i pod tym względem nie można mieć zastrzeżeń. Boskop, Tsitsikama, Zuurberg i Fish-hoek wykazują cechy zbliżone do buszmeńskich i hottentockich, są jednak pod wieloma względami prymitywniejsze, natomiast Cape Flats przedstawia raczej odmienny typ australoidalny.

Pomimo tych licznych odkryć na jakąś syntetyzującą teorię jest jeszcze zawczesnie.

Jeżeli teraz przejdziemy do Azji, uważanej za kolebkę rodu ludzkiego, to wypada zaznaczyć, że penetracja naukowa do tego olbrzymiego ładu była dotychczas bardzo utrudniona i dlatego mamy tu do zanotowania tylko nieliczne znaleziska i to na kresach Azji. A więc jeżeli chodzi o człowieka neandertalskiego i starszy Paleolit, to wspominaliśmy Jawę (*Pithecanthropus*, *Javanthropus*-Ngadong), Chiny (*Sinanthropus*) i Palestynę. Natomiast pod względem Paleolitu młodszego mamy do zanotowania bardzo niewiele.

W jaskiniach Palestyny są nam właściwie znane wszystkie warstwy od najstarszych do najmłodszych. A więc i te, które nastąpiły po okresie mustjersko-neandertalskim. W jednej tylko jaskini Shukbah (Wady en Natuf) Miss Garrod z amerykańskiej szkoły archeologicznej znalazła około 45 szkieletów, co do których Keith zaznaczył że, aczkolwiek niewątpliwie należą do typu człowieka rozumnego, różnią się znacznie od Kromanieńczyków i przypominają starożytnych Egipcjan.

Poza tem należy jeszcze zwrócić uwagę na prowadzone od lat wykopaliska na terenie Mesopotamji, gdzie w Ur-El-Ubaid odkryto osiedle ludu Summeriańskiego z przed 4000 lat do Chr., odrębnego od typu mongolskiego, a przypominającego raczej staro-egipcjan.

Na Jawie wreszcie, obok wymienionych poprzednio wykopalisk starszych, już w roku 1890 odkryto szczątki, znane pod nazwą Wadjak, które uznano za odpowiadające okresowi Paleolitu młodszego. Są to również szczątki typu człowieka kopalnego rozumnego, jednakże różniące się znacznie od dzisiejszego typu malajskiego.

Od Jawy przejdźmy teraz do Australji. Wiemy, że ład ten jest zamieszkiwany przez szczepy, które zarówno fizycznie, jak i kulturalnie stoją bodaj na najniższym poziomie rozwoju. To samo zresztą można powiedzieć o Tasmańczykach, którzy niedawno dopiero wyginęli.

Zrozumiałe jest zatem nasze zainteresowanie okresem protoaustralijskim, któryby mógł rzucić światło na dzisiejsze stosunki

tego lądu. Mamy tu do zanotowania trzy znaleziska: Wellington Cave, Talgai i Cohuna. Wszystkie te znaleziska odnoszą się do południowej Australji i pochodzą z górnego Czwartorzędu. Zarówno Talgai jak i Cohuna wykazują podobny typ, który można nazwać protoaustralijskim, zbliżonym fizycznie do dzisiejszych prymitywnych szczepów. Zwłaszcza niezwykle silny prognatyzm, ogromne podniebienie, wąskie czoło i t. p. są cechami rzucającymi się w oczy.

Jak dotychczas, wykopaliska Australji nie wyjaśniły nam pochodzenia ras ludzkich zamieszkujących ten ląd, stwierdziły jednak, że ta część świata była już zamieszkała w okresie odpowiadającym naszemu Paleolitowi młodszemu.

Tak więc uwzględniliśmy już cały stary ląd i pozostaje nam jeszcze wspomnieć Amerykę. Jak wiadomo, Kolumb zastał tam już liczne szczepy indjańskie. Ale dotychczas nie zostało wyjaśnione, kiedy poraz pierwszy człowiek wkroczył na ląd amerykański. Ta sprawa zasługuje na uwagę, już choćby z tego względu, że w czasie rozwoju Naczelnych zaszły tam fakty następujące: pierwsze Małpozwierze (*Lemury*) znane nam są tylko z Ameryki Północnej a stamtąd dopiero przetrwały się na stary ląd w Eocenie. Łączność ta zostaje jednak zerwana i Naczelné Ameryki rozwijały się dalej samoistnie, doprowadzając do wykształcenia się małp Szerokonosych (*Platyrrhina*), których brak na starym lądzie. Słyszeliśmy dalej, że Człiekokształtne (*Anthropoidea*) i Człowiekowate (*Hominidae*), a więc i człowiek, powstały na lądzie starego świata, czyli że człowiek dopiero później po raz wtóry zawędrował do Ameryki. Wchodziłyby tu w rachubę trzy drogi.

1. droga lądowa z Azji przez przesmyk Beringa,
2. z Europy przez Grenlandję i
3. droga oceaniczna.

Najbardziej prawdopodobna hipoteza jest pierwsza, która wyprowadza Indian amerykańskich od żółtej rasy mongolskiej. Najmniej życiowa jest możliwość trzecia, która

jednak jest brana w rachubę przy rozpatrywaniu wpływów rasowych Mikronezji na ludność Ameryki Południowej u wybrzeża Pacyfiku.

Wiadomo nam, że ludność Ameryki, pomimo że była zupełnie oddzielona od starego świata, rozwinęła wysoką kulturę w krainie Azteków i Peru. Z powyższych powodów każde znalezisko czwartorzędowe jest żywo komentowane, tembardziej że stosunki geologiczne Ameryki Północnej w okresie zlodowaceń były podobne do naszych. Niestety, w Ameryce mamy dotychczas do zanotowania zaledwie kilka ciekawych spostrzeżeń.

W roku 1935 znaleziono w Colorado (Cimmarion River) w warstwach górnego Czwartorzędu szczątki człowieka, którego Figgins nazwał: *Homo Novus Mundus*. Przypomina on w sposób niezwykle znaleziska europejskie z okresu Orynjackiego i stanowi w każdym razie okaz człowieka kopalnego rozumnego.

W przeciwstawieniu do tego znaleziska, w stanie Minnesota koło jeziora Pelikan znaleziono szkielet późnoczwartorzędowy, któremu przypisują wyraźne cechy mongolskie. Na Florydzie, a więc dalej na południe, już w roku 1916 znaleziono kości ludzkie typu człowieka rozumnego w warstwach czwartorzędowych razem z kośćmi Mastodonta. Na terenie zaś Ameryki Południowej mamy do zanotowania czaszkę z Punin (Ekwador), znalezioną w roku 1923 w warstwach czwartorzędowych. L. R. Sullivan ustalił jednak, że czaszka ta różni się zasadniczo od wszystkich typów dzisiejszych Nowego lądu i że wykazuje uderzające podobieństwo do czaszek australijskich. Jest to zagadka, której na razie rozwiązać nie potrafimy.

Jeszcze dalej na południe, w Argentynie odkryto szczątki ludzkie w formacjach pampeńskich, odpowiadających Czwartorzędowi w Samborombon, Tutezuellas i Esperanza i dopatrzone się w nich podobieństwa preeskimoidalnego, zbliżonego do typu rasy Szanseladzkiej. Z dotychczasowych znalezisk amerykańskich możemy w każdym razie wnioskować, że w okre-

sach Paleolitu młodszego (Czwartorzędu górnego) człowiek już zamieszkiwał Amerykę. Wcześniejszych znalezisk typu neandertalskiego dotychczas z Nowego Świata nie znamy. Jednak niektóre z omawianych znalezisk potwierdzają hipotezę przenikania do Ameryki elementów mongolskich i azjatyckich, inne znów wykazują, że niema ścisłego związku z tą teorią. Natomiast odkrycie z Punin w Ekwadorze przedstawia problemat, o którego rozwiązanie napróżno byśmy się kusili na podstawie dzisiejszych danych i musimy go pozostawić przyszłości.

Jeżeli teraz raz jeszcze rzucimy okiem na to, co tu pokrótce zreferowałem, to musimy przyjść do przekonania, że nauka w ostatnich latach zrobiła znaczne postępy. Wyjaśniliśmy sobie bowiem związek kopalnych form Naczelnych aż do Hominidów łącznie. Wyjaśniliśmy znaczenie Czwartorzędu, jako okresu formowania się rodu ludzkiego. Wyodrębniliśmy dość dokładnie pierwotną rasę neandertalską, którą jak dotychczas znamy z różnych zakątków Starego Łądu, ale której nie znaleziono jeszcze w Ameryce. Stwierdziliśmy dalej, że rasa ta wyginęła około 50.000 lat temu.

Poznaliśmy następnie człowieka młodszego Paleolitu, znanego nam już ze wszystkich części świata. Nazwaliśmy go, w przeciwstawieniu do Neandertalczyków, człowiekiem pierwotnym albo kopalnym rozumnym, czem pragnęliśmy zaznaczyć, że ludzkość od tego odległego czasu nie bardzo się zmieniła.

Zaznaczyłem dalej, że w tym okresie należy się doszukiwać formowania się dzisiaj istniejących ras ludzkich, których po-

czątki musiały sięgać wstecz, aż do Paleolitu. Jednakowoż związek ten, jak dotychczas, jest dość luźny. Pomimo jednak tak doniosłego postępu, dużo jeszcze jest do wyjaśnienia i byłibyśmy nieszczerzy, gdybyśmy to chcieli zataić.

Więc przedewszystkiem ciągle jeszcze niewiadomo, gdzie się ludzkość formowała. Dotychczas za kolebkę rodu ludzkiego uważano Centralną Azję, na co żadnych dowodów naukowych niema. Istnieje również kilka teorii odnośnie powstania człowieka z jednego ogniwa (monofiletyzm), lub też z kilku ośrodków niezależnych (polifiletyzm). Próba uzgodnienia tych sprzecznych poglądów byłaby teoria ologenezy (Rosso) i pantopizmu (Paczowski), które dopuszczają możliwość powstania ras w kilku miejscach jednocześnie, zależnie od zaistnienia jednakowych warunków fizycznych i socjalnych.

Dalej, musimy to niestety przyznać, okres najbliższy dzisiejszemu, powiedzmy odpowiadający górnym warstwom Paleolitu i Epipaleolitu, jest nam znany niewystarczająco. I dlatego geneza dzisiejszych ras ciągle jeszcze jest ciemna.

Zważywszy jednak, że dopiero kilkadziesiąt lat upłynęło od chwili, kiedy się temi zagadnieniami zainteresowano na serio, musimy przyznać, że dokonano już bardzo wiele. Wysiłek był olbrzymi i wyniki niebyłe jakie. Rozpęd, jakiego nabrało prowadzenie tego rodzaju badań, szeroki rozmach z jakim dziś przystępujemy do rozwiązywania tego rodzaju zagadnień, pozwalają nam mieć nadzieję, że z każdym rokiem postęp będzie znaczny.

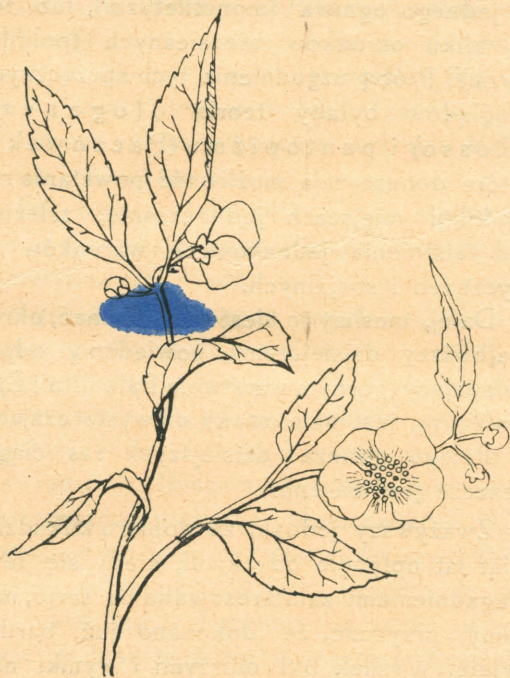
JANINA SZAFEROWA.

HISTORIA HERBATY.

Mało jest roślin użytkowych na świecie które, poza swem znaczeniem praktycznym, wywarły wpływ na intelektualny rozwój człowieka, kształtując jego zwyczaje, oraz zapładniając jego literaturę i sztukę. Między niemi na pierwsze miejsce wysuwa się her-

bata, dająca tak pospolity dziś u nas napój, która w ojczyźnie swej na wschodzie nie tylko doznawała kultu prawie religijnego, ale z którą umysł tamtejszego człowieka wiąże ukształtowanie się wszystkiego, co uważa za piękne. Znalazło to wyraz w li-

teraturze japońskiej. Na pierwsze miejsce wysuwa się tu książka gorącego obrońcy tradycji i zwyczajów japońskich Okakura-Kakuzo, napisana w języku angielskim, a zatytułowana „The book of Tea”. W europejskiej literaturze naukowej zajmuje też herbata poczesne miejsce. Poza długimi rozdziałami w dziełach, poświęconych historii roślin uprawnych, doczekała się herbata dwóch dużych monografij, francuskiej z r. 1901, napisanej przez C. A. Guigona i angielskiej C. R. Harlera, która



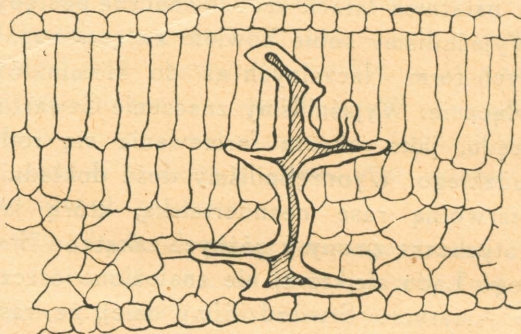
Gałązka herbaty.

ukazała się w roku 1933. W książkach tych, jak również w oryginalnej literaturze Wschodu jest tak dużo interesujących wiadomości o herbacie, że warto ten temat bliżej poznać.

Jeżeli damy wiarę chińskim podaniom i legendom, to historia herbaty sięga niemal czasów Noego. Krzew herbaciany byłby więc na równi z winoroślą jedną z najdawniej używanych roślin na ziemi. Ojczyzną tego krzewu, należącego do rodziny *Theaceae*, a spokrewnionego blisko z kamelją, jest prawdopodobnie wyżyna na pograniczu dzisiejszych Chin i Indyj. Dziś jeszcze rośnie on dziko w górnym Assamie w Bengalji oraz na wyspie Hainan. Tam zbierali w zamierzchłych czasach chińscy

lekarze cenne liście, które stosowali następnie jako lekarstwo zarówno wewnętrzne, jak zewnętrzne, okładając rozgotowaną masą obolałe członki pacjentów. Pierwsze wzmianki pisemne o herbacie pojawiają się w kronikach chińskich za czasów Konfucjusza, w okresie około 500 lat przed Chrystusem. Znałe też były wówczas podniecające właściwości młodych liści herbaty zarówno Taoistom, którzy uważali ją za niezbędny składnik eliksiru nieśmiertelności, jak i Buddystom, używającym herbaty, jako środka do zwalczania snu w czasie długich godzin medytacji.

Popularność herbaty rosła w Chinach szybko. Między czwartym a piątym wiekiem



Charakterystyczny idioblast w tkankach liścia herbaty. Obecność idioblastów pozwala odróżnić herbatę prawdziwą od fałszowanej.

naszej ery stał się ulubionym napojem mieszkańców żółtego cesarstwa. Rzecz szczególna, że w sąsiednich Indjach była zupełnie nieznana. Sposoby przyrządzania herbaty odbiegały oczywiście bardzo od dzisiejszych. Z roztartych na miazgę liści przyrządzano rodzaj gęstej masy, którą gotowano następnie z ryżem, imbirem, skórkami pomarańczy, mlekiem, solą, a nawet cebulą. Ten ostatni zwyczaj przechował się do dzisiaj u niektórych ludów tybetańskich. Prawdziwą ewolucję w dziedzinie herbaty przyniósł dopiero wiek VIII-my. Wtedy to, za czasów panowania dynastji Tang, chiński pisarz Lo-Yu dzięki swemu trójtomowemu dziełu, zatytułowanemu Cza-King podniósł herbatę do wyżyn narodowego napoju chińskiego.

Księgi Cza-King stały się dla Chińczyków prawdziwym kodeksem herbacianym.

Opisane tam było wszystko, co można było powiedzieć o herbacie: właściwości tej rośliny, sposoby zbioru i preparowania liści, kształty naczyń herbacianych od trójnoga z rozżarzonymi węglami do bambusowej szafki na chowanie przyrządów, dalej sposoby robienia herbaty, wybór wody, historia słynnych mistrzów herbacianych, opis plantacji i t.d. Lo-Yu skazał na banicję wszystkim dodatki do herbaty z wyjątkiem soli. Oryginalny jego przepis brzmi: „Trzy są stadja gotowania wody, pierwszy, gdy bańki, jak rybie oczy pojawiają się na powierzchni, drugi, gdy woda perli się paciorkami z kryształu i trzeci, gdy skacze z wściekłością wewnątrz kociołka. W pierwszym stadjum rzuca się sól, w drugim roztartą herbatę, a w trzecim wlewa się łyżkę zimnej wody dla ustalenia płynu i przywrócenia mu świeżości. Potem nalewa się filiżanki i pije”. Herbata taka, jak powiedział chiński poeta Lo-Tung—prowadzi duszę do raju. Nic dziwnego, że kupcy herbaciani w Chinach czczą do dziś dnia Lo-Yu jako swego patrona.

Od dzieła Lo-Yu zaczyna się wpływ herbaty na rozwój życia w Chinach. Uznanie herbaty za narodowy napój łączy się z jednej strony ze stworzeniem specjalnego ceremoniału, który później przechodzi w rodzaj kultu religijnego, a z drugiej z rozwojem ceramiki chińskiej. Z każdą z trzech wielkich dynastji chińskich, Tang, Song i Ming łączy się inny sposób przyrządzania herbaty. Dynastia Tang zna jedynie herbatę gotowaną według przepisu Lo-Yu, dynastia Song, która upada w 13 wieku, wprowadza ubijanie sproszkowanych liści herbacianych we wrzątku i picie zawiesiny, a dynastia Ming początkuje parzenie suchych liści, formę, w której napój ten rozpowszechnił się później na cały świat. Każda z tych dynastji stosuje inny rodzaj naczyń. Lo-Yu uważa kolor niebieski za najodpowiedniejszy dla czarki herbacianej, gdyż dzięki niemu napój ten nabiera, jak pisze poetycznie, „zielonawego odcienia, a drobne cząsteczki roztartego liścia wiszą w roztworze, jak przejrzyste obłoczki na spokojnem niebie, lub pływają, jak białe

nenufary na stawie za szmaragdu”. Później za czasów dynastji Song, kiedy kult herbaty w Chinach doszedł do wyżyn, stosowali mistrzowie herbaciani filiżanki granatowe, lub brązowe, a jeszcze później za czasów Ming parzono herbatę w białych naczyniach. Tak więc ceremoniał herbaciany wywierał wpływ na współczesną ceramikę chińską.

Kult herbaty w Chinach zawędrował z cesarskiego dworu do zaciszy klasztorów medytacyjnych. Sekta południowych Buddyistów, zwana Zen, wprowadza do swego rytuału religijnego wspólne picie herbaty z jednego naczynia przed posiłkiem Buddy.

Za panowania dynastji Ming kończy się znaczenie herbaty w Chinach. Pozostaje wprowadzić nadal ulubionym napojem, ale przestaje być ideałem. Nie ginie jednak kult herbaty na Wschodzie. Z azjatyckiego kontynentu przenosi się w 15-tym wieku ceremoniał zakonu Zen na wyspę wschodzącego słońca, by tam, wyszedłszy za mury klasztorne wnikać głęboko w życie społeczeństwa japońskiego i urosć do symbolu piękna wśród pospolitości dnia codziennego.

„Mistrzowie herbaty”, ludzie szerokiego umysłu i głębokiej kultury, stworzyli w Japonji z chińskiego ceremoniału herbacianego rodzaj religji estetycznej, stwarzając przytem nowe kierunki w budownictwie japońskiem, w sposobie barwienia tkanin, w ubieraniu się, w wyrobach z porcelany i laki, w malarstwie, literaturze, a nawet kuchni. Wedle autentycznych słów japońskich nie można w kraju tym znaleźć żadnej gałęzi sztuki, na której mistrzowie kultu herbaty nie wywarli swego genialnego wpływu. Do dziś dnia określa też Japończyk człowieka o przytępionej wrażliwości estetycznej, jako takiego, który ma „za mało herbaty”. Długoletnia izolacja Japonji od reszty świata pozwoliła jej na rozwinięcie głębokiego życia wewnętrznego, oraz na zachowanie dawnych zwyczajów w nieskażonej formie.

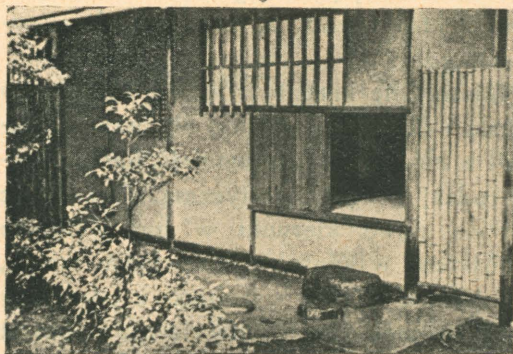
Dla trzeźwego umysłu europejczyka wydaje się to opowiadaniem z bajki, a jednak dziś jeszcze najwyższym wykwitem życia

towarzyskiego w Japonii jest zaproszenie przez uprzejmego gospodarza małej grupki 5-ciu osób do bambusowego domku herbacianego, stojącego osobno w ogrodzie, gdzie, po obmyciu się po drodze w symbolicznej



Symboliczne miejsce oczyszczenia po drodze do domku herbacianego w jednym z arystokratycznych domów w Tokio.

sadzawce i otrząsnąwszy ciało i duszę z pyłu, wstępują zaproszeni przez niskie drzwi do krainy piękna. Domek herbaciany cechuje artyzm i prostota. Barwy spokojne i stonowane, na ścianie białoczarny obraz



Wejście do domku herbacianego w Japonii. Niskie drzwi są symbolem pokory.

pędzla artysty-mnicha sekty Zen, parę jedwabnych poduszek na podłodze, umiejętnie dobrany kwiat w wazonie i starodawna zastawa herbaciana, z której każda sztuka ma inny kształt, oto kanwa, na której haftuje się nastrój godziny. Wedle odwiecznego ceremoniału, ustanowionego przez mistrzów herbacianych, przyrządza gospodarz po kolei herbatę dla każdego z gości osobno, podając ją w tem samym naczyniu. Jest to zielona herbata w formie proszku, którą rzuca się na wrzącą wodę i ubija

hambusową trzepaczką na gęstą zawiesinę o kolorze szpinaku, a niezrównanym podobno smaku i aromacie. Po wypiciu herbaty następuje kolejny zachwyt nad pięknnością starych naczyń, które wędrują z rąk do rąk, nad wykwintnym doбором kwiatu, zdobiącego jedyny wazon i nad urokiem otoczenia i dotknie głęboko gospodarza, kto tego zrobić nie potrafi, lub zaniedba. Bo herbata, jak pisze głęboki myśliciel japoński Okakura, stała się w państwie słońca więcej niż ideałem napoju, stała się sztuką życia.

Z przeniesieniem na tereny Europy kończy się poezja herbaty. Zjawia się ona u nas po raz pierwszy w r. 1610 na statku



Cha-no-yu, godzina kultu herbaty w domku herbacianym w Japonii.

holenderskim, aby dać świadectwo prawdy swej sławie, o której wiadomości przenikały od pewnego czasu różnymi drogami do Europy. Rozpowszechnienie herbaty szło jednak z początku wolno. Wysokie ceny pozwalają na podawanie jej jedynie na książęcych dworach, a i tam nie zawsze wiedziano co robić z przywożonymi ze Wschodu paczkami cennego, suchego liścia. Żona jednego z dostojników angielskich, otrzymawszy funt herbaty, podzieliła się nią, jako atrakcją ze swymi krewnymi z prowincji. Ci nie wiedząc, jak herbatę przyrządzać, ugotowali liście, starannie odcedzili i zjedli, jako jarzynę, dziwiąc się równocześnie gustom mieszkańców stolicy. Miała też i herbata w Europie swoich opozycjonistów, którzy uważali, że jest to napój nieczysty, zabijający męskość mężczyzn

i urodę kobiecą. Mimo to z końcem 17-go wieku zaczęło się użycie herbaty rozszerzać zdumiewająco szybko. Jest to jedyny napój azjatycki, który zyskał uznanie na całym świecie. W połowie 18-go stulecia kawiarnie londyńskie są już faktycznie herbaciarniami. Napój ten staje się koniecznością i ważnym towarem handlowym.

Wielkie zapotrzebowanie herbaty i, co za tem idzie, zwiększenie rynków zbytu, skłoniło kupców herbacianych do prób uprawiania herbaty poza obszarami Chin

ten usiłują naśladować biali plantatorzy, ale z gorszym skutkiem.

Plantacje herbaty nie wymagają na wschodzie specjalnych starań. Potrzebują one tylko słońca i wilgoci. Poza wschodem aklimatyzuje się krzew herbaciany trudno, tak że próby kultur w Afryce i Ameryce południowej nie dały dobrych wyników. Zbiór liści rozpoczyna się już na krzewach trzy-letnich, które utrzymuje się na wysokości półmetrowej. Obrywa się z nich wszystkie pączki liściowe i najmłodsze listki do czwar-



Zbiór herbaty na Ceylonie.

i Japonji: w Indiach, na Jawie i na Ceylonie. Próby te dały doskonałe wyniki. Nowe plantacje stały się ważnym producentem herbaty, zaspakajającym potrzeby światowe. Otrzymywane tam odmiany herbaty, maszynowo zwijane i czyszczone, nie dorównywały jednak chińskim pod względem smaku i aromatu. Chińczycy bowiem uprawiają herbatę na małych polach, i nie tylko preparują i zwijają ją ręcznie, przyczem następuje dokładniejsza segregacja liści, lecz mają im tylko wiadome sposoby dodawania aromatu przez przesypywanie na jakiś czas herbaty kwiatami jaśminu, gardenji, pomarańczy i t.p. wedle recept swych dawnych mistrzów herbacianych. Zwyczaj

tęgo na każdej gałązce. Pączek i najmłodszy listek dają najlepsze sorty herbaty, listki 2—4 gorsze. Jakość herbaty zależy także od pory zbioru. W Chinach, gdzie zimy są surowe i klimat perzodyczny, zbiór odbywa się tylko trzy razy do roku. W kwietniu jest najmniej liści, są one zato najbogatsze w alkaloidy i garbniki i dają najlepsze sorty herbaty. Drugi zbiór następuje w czerwcu, a trzeci w lipcu, najobfitszy, ale i najmniej wartościowy. Na Jawie, w cieplejszym klimacie, można zbierać herbatę 9—10 razy rocznie, a na Ceylonie obrywają nawet stale co 6—12 dni wszystko co wyrosło. Liście muszą być obrywane delikatnie ręcznie, aby nie uszkodzić

gałązek, budzą się wtedy boczne pączki i wyrastają w nowe pędy, które czeka ten sam los. Krzak herbaciany nie rośnie więc wzwyż, ale staje się coraz gęściejszy.

Zarówno stare kultury chińskie, jak i nowe plantacje, produkują dwa rodzaje herbaty, czarną i zieloną. Długo czas uważano w Europie, że pochodzą one od dwóch różnych gatunków roślin, a nawet słynny botanik szwedzki Linneusz, którego zasługą jest opisanie i nadanie nazw roślinom, ochrzcił krzew herbaciany początkowo dwoma imionami *Thea Bohea* i *Thea viridis*. Dopiero później, spostrzegłszy swą pomyłkę, dał mu wspólną nazwę gatunkową *Thea chinensis*. Różnica między herbatą czarną, a zieloną polega tylko na sposobie przyrządzania liści. O ile liście po skręceniu poddaje się fermentacji, następuje proces utlenienia, który barwi je na brązowo, a zarazem zmienia właściwości chemiczne, przez co odwar działa słabiej na nasz system nerwowy. Liście herbaty zielonej ogrzewa się w wysokiej temperaturze, a następnie skręca i suszy. Napój ma wtedy piękny zielony kolor i działa podniecająco, niemal jak narkotyk. Tej właśnie herbaty używają Japończycy na Cha-no-yu, w godzinach poświęconych kultowi herbaty i piękna.

Nazwa botaniczna *Thea chinensis* opiera się niechybnie na starych nazwach chińskich, które brzmią Cza, Czang, Kha, Tu i t. p. Z nich też pochodzi zarówno rosyjskie czaj, jak zachodnie Thé, Tea, Tee. Jedynie w Polsce przyjęła się nazwa herbata, pochodząca z łacińskiego *Herba Theae*, to znaczy zioła z krzewu herbacianego, której aptekarskie brzmienie świadczy, że i u nas była herbata w pierw lekarstwem, zanim stała się napojem powszechnie używanym.

Skład chemiczny substancji, zawartych w liściach herbacianych, jak również chemizm procesów, jakie odbywają się przy preparowaniu liści, nie jest dokładnie znany. Smak swój i właściwości zawdzięcza herbata zawartym w niej alkaloidom (teinie), garbnikom i olejkom eterycznym. Przy fermentacji w niewysokiej temperaturze, jakiej poddaje się liście herbaty przyrządzanej na „czarną”, wytwarza się z bezbarwnych

garbników brązowo-czerwony flobafen, któremu odwar herbaciany zawdzięcza swą barwę. Nieznane zaś dokładniej pod względem chemicznym ciała, nadające herbacie aromat i właściwości podniecające ulegają wtedy częściowo rozkładowi. Odwrotnie, przy ogrzewaniu liści herbaty „zielonej” w bardzo wysokiej temperaturze w żelaznych kadziach zmieniają się substancje garbnikowe, a pozostają ciała aromatyczne i podniecające. Herbata ta, poddana następnie fermentacji, nigdy nie brązowieje. Piękną, zieloną barwę zawdzięcza, jak przypuszczają, solom żelaza i garbnikom, które tworzą się przy ogrzewaniu w kadziach. Różne warunki temperatury i klimatu powodują niezupełnie jednakowy przebieg procesów fermentacji liści i stąd pochodzi tak wiele sort i smaków herbaty.

Jeżeli przyjrzymy się liczbom, wyrażającym produkcję i konsumpcję herbaty na świecie w początkach naszego stulecia, to zobaczymy, że zarówno jedna, jak druga były zawsze jeszcze najwyższe w państwie niebieskiego smoka. W roku 1900 zużywał Chińczyk przeciętnie 3 kg. herbaty rocznie, eksport zaś chińskiej herbaty wynosił rocznie 250 milionów kg., to znaczy dwa razy więcej, niż eksport wszystkich plantacji z poza Chin. Głównym odbiorcą była Rosja, a potem Stany Zjednoczone i Kanada. O ile przyjmujemy, że połowa mieszkańców wielkiej Rosji nie używała wogóle herbaty, to na drugą połowę wypada około 2 kg. 700 gr. rocznie na osobę. Anglik zużywał w tym czasie przeciętnie około dwóch i pół kilograma herbaty. Najmniej zużywały w Europie kraje, produkujące wino, a więc Francja i Włochy, gdzie przeciętna konsumpcja herbaty nie przenosiła 20 gr. Obecnie stosunki te zmieniły się. Według obliczeń z roku 1933 Anglija spostrzebowuje teraz rocznie przeciętnie aż 4 i pół kilograma herbaty na osobę, sprowadzając ją prawie wyłącznie ze swych kolonij. Mimo to na rynku herbacianym zapanował kryzys, który skłonił w roku 1932 plantatorów Jawy, Ceylonu i Indyj — do zredukowania rocznej produkcji herbaty o 60 milionów kg., aby nie obniżyć jej ceny.

Interesujące jest jak wiele herbaty zużywa Polska. Wedle Rocznika Handlu Zagranicznego sprowadzaliśmy w ostatnim pięcioleciu przeciętnie około milion osiemset tysięcy kg. herbaty rocznie za sumę 6-ciu milionów złotych. Jeżeli przyjmiemy, że konsumpcja herbaty odpowiada mniej więcej importowi, to spożycie herbaty w Polsce wynosiłoby obecnie około 56-ciu gramów na głowę. Jeżeli zaś nie uwzględnimy w tym rachunku wsi, która herbaty prawie nie używa, to na resztę ludności przypadłoby około 150 g. rocznie. Herbatę sprowadzamy głównie z Anglii i Ceylonu, a potem Indyj Brytyjskich i Holenderskich, a małą stosunkowo ilość z Chin.

|| Z wędrówką herbaty ze Wschodu na Zachód nie zginęła zupełnie symbolika, jaką złączył z tym napojem głęboki i tajemny umysł człowieka Wschodu. Nie stała się wprawdzie u nas herbata symbolem piękna, ale pozostała wyrazem życia towarzyskiego. Tak jak w Anglii z podawaną wszędzie o godzinie piątej five o'clock tea łączy się

pojęcie pory, kiedy rodziny i przyjaciele skupiają się, aby wspólnie pogwarzyć o swych radościach i kłopotach, tak i u nas słowo herbata stało się równoznaczne z pojęciem zebrania towarzyskiego. Jest to, choć w słabym stopniu, wspomnienie głębszej treści, jaką nadał ongiś herbacie człowiek w jej ojczyźnie.

Nakoniec jedno nasuwa się pytanie: Jak przyrządzać herbatę, aby wydobyć z niej największą ilość wartości. Odpowiedź na to znaleźć można w książce japończyka Okakury, poświęconej kultowi herbaty. Herbata,—mówi wielki myśliciel japoński,—może być dobra, lub zła, jak dobre lub złe może być każde dzieło ludzkie, zależnie od rąk, które go tworzą. I niema reguł robienia dobrej herbaty, tak, jak nie istnieją reguły stworzenia dzieła Tycjana lub Sesshou¹⁾. Bo herbata jest dziełem sztuki i trzeba ręki mistrza, aby ujawniła swoje najszlachetniejsze wartości.

¹⁾ Malarz japoński, współczesny Tycjanowi.

FELICJAN KĘPIŃSKI

ROZMIARY I WIEK WSZECHŚWIATA WEDŁUG JEANSA.

W jednym z tegorocznych zeszytów czasopisma angielskiego *Nature* znakomity astrofizyk i świetny popularyzator James Jeans daje nowe naświetlenie zagadnienia rozmiarów i wieku wszechświata.

Cechami wyróżniającymi Jeansa, jako autora cieszących się niezwykłym rozgłosem książek popularnych o gwiazdach, są śmiałość i prostota w ujmowaniu w syntezę najzawilszych zagadnień ewolucji wszechświata. Pod ich wpływem, szerokie koła publiczności pozbywają się powoli strachu przed zagłębianiem się w zagadki świata gwiazd, strachu, nawianego przez pojęcia nieskończoności przestrzeni i czasu oraz zadawnioną sugestię niemożności ogarnięcia przez wyobraźnię ludzką zachodzących w nich przemian. Sukces Jeansa, jako popularyzatora, wynika z miłego dla laików posilkowania się metodą bezustannych

analogij, nieraz zgoła niespodziewanych, a często budzących nawet pewne zastrzeżenia u fachowców (na których czele kroczy zresztą sam Jeans), oraz z tkwiącej zdawałoby się w naturze Jeansa i udzielającej się jego czytelnikom wiary radosnej, że wszystkie schaaotycznienia, tajemniczenia i zatajenia dadzą się zczasem uszuflakować, a nawet ułożyć w obraz prawdziwej harmonji i miarowego spełniania się rytmu życia,

1. Ludzkość w dzieciństwie jej lat minionych porównywa Jeans z noworodkiem, wszystko oceniającym pod kątem widzenia tulącej go kołyski. A jednak takie dziecię czasu, jakiś Pytagoras, domyśla się już kulistej postaci Ziemi, Hieraklit Pontyjski jej ruchu obrotowego, a Arystarch porywa się już na obliczenie względnych odległości Słońca i Księżyca oraz słuszny tworzy sobie

sąd o wielkiej odległości gwiazd. Jednakże obok bardzo cudownych dzieci, przychodzą na świat i mniej cudowne. Ptolemeusz Aleksandryjski oburza się na ideję rotacji Ziemi, ponieważ nie sprzyjałaby skupieniu się materji, raczej powodując jej rozpraszanie się. Dopiero po wielu wiekach odnosi zwycięstwo teoria Kopernika, który odrzuca mniemanie, że ruch dzienny gwiazd powstaje wskutek ich rotacji. Jednakowoż zetknąwszy się z zagadnieniem ruchu obrotowego gwiazd, Kopernik zastanawia się nad możliwością rozszerzania się ich świata pod wpływem siły odśrodkowej (a nuż zabrakłoby przestrzeni, do której mogłyby przenikać!), jakby zapoczątkowując aktualne dziś zagadnienie ekspansji wszechświata. W 75 lat po Koperniku, luneta Galileusza, a wraz z nią prawda doktryn Kopernikańskich święcą już pełny triumf. Wprawdzie Giordano Bruno nawraca jeszcze do pitagorejskiej koncepcji o gwiazdach, jako o ciałach, podobnych do Ziemi i innych planet, ale już Kepler dopatruje się w nich ciał rzędu wielkości Słońca naszego, a tem samem poprawia ówczesne pojęcia o rozmiarach świata. Wreszcie Newton. Jeżeli gwiazdy pierwszej wielkości, jak Altair, Betelgeza lub Aldebaran — rozumuje on — przesyłają nam 100000 milionów razy mniej światła, niż Słońce, więc, o ile jasność ich bezwzględna jest rzędu jasności Słońca, muszą być od nas odległe około 320000 razy więcej, niż Słońce. W terminologii nowoczesnej znaczyłoby to, że gwiazdy 1-ej wielkości znajdują się od nas w odległości 5 lat światła. Dziś wiemy, że założenia Newtona, jakoby gwiazdy posiadały jednakową jasność bezwzględną, nie były słuszne, ale bądź co bądź rozważania jego otwierały nową epokę.

Wprawdzie w połowie 19-go wieku zagadnienie gwiazd (a więc ich odległości) ruszyło z miejsca, a wraz z zastosowaniem fotografii do zdjęć Nieba zaczęło rokować szybsze tempo rozwoju, jednak we właściwe stadium wkroczyło z chwilą, kiedy fotometria (badająca wielkość pozorną gwiazd) i spektrografia (klasyfikacja i pomiary zdjęć widma) ustaliły rozmaite kategorie i typy

gwiazd. Okazało się bowiem, że każdej kategorii gwiazd odpowiada specyficzna, jej właściwa, jasność bezwzględna, skąd płynie możliwość przybliżonego szacowania odległości gwiazd w związku z pozorną ich wielkością oraz przynależnością do tej lub innej kategorii. Specjalnie duże znaczenie przypadło klasyfikacji gwiazd zmiennych według charakteru krzywej ich blasku oraz długości okresu zmienności blasku. Tak, gwiazda δ Cephei, której odległość od nas, na mocy analogicznych metod, jakie stosuje się również w pomiarach geodezyjnych, dość pewnie przez wielu badaczy została ustalona na 50 lat światła, jest przedstawicielką bardzo charakterystycznej grupy gwiazd o wysokim blasku absolutnym. Otóż nie doprowadziło dotąd do żadnej sprzeczności twierdzenie, że wszystkie gwiazdy, należące do naszego układu galaktycznego, o ile posiadają tę samą krzywą charakterystyczną blasku i ten sam okres jego zmienności co gwiazda δ Cephei, cechuje ta sama jasność bezwzględna, a więc na mocy ich pozornych wielkości możemy wyznaczyć ich odległość. A ponieważ ich jasność bezwzględna jest niezmiernie wielka, więc nawet bardzo odległe cefeidy są nam jeszcze dostępne i odgrywają rolę wskaźników odległości astronomicznych.

Ale cefeidy wykryto również w skupieniach kulistych, w słynnych obłokach Magellana oraz w bliższych mgławicach pozagalaktycznych. Wprawdzie wielkość pozorna występujących w nich cefeid jest bardzo mała, ale jej pomiary mogą być jeszcze dokonywane z wystarczającym stopniem dokładności, co prawda przy pomocy wielkich teleskopów. Np. w słynnej mgławicy Andromedy wykryto około 40 cefeid, których pomiar uprawnił do wniosku, że mgławica ta jest od nas odległa o 800000 lat światła. Oczywiście, w coraz bardziej odległych mgławicach liczba cefeid dostępnych dla pomiaru maleje, ale wówczas sąd o odległościach, stosując metody analogiczne, opieramy na innych gwiazdach, jaśniejszych, niż cefeidy. Tabl. poniższa podaje otrzymane w ten sposób odległości oraz jasność bezwzgl. wyrażoną w jasności

Słońca, jako jednostce, najjaśniejszych gwiazd, zawartych w niektórych skupieniach i mgławicach.

	Odległość w latach światła	Jasność bez- wzgl. (Słońce =1)
Duży Obłok Magellana	85000	100000
Mały Obłok Magellana	95000	18000
skupienie kuliste N. G. C. 6822	620000	15000
mgławica M 33	770000	29000
mgławica M 31 (Andromeda)	800000	18000
mgławica M 101	1300000	22000
mgławica N. G. C. 2403	2000000	22000
mgławica M. 81	2400000	18000

Jak widzimy, najjaśniejsze gwiazdy pośród tych utworów wykazują naogół tę samą jasność bezwzględną, około 20000 razy większą od jasności bezwzględnej Słońca. A więc, zakładając tę przeciętną wartość dla wszystkich mgławic, w których wielkość najjaśniejszych gwiazd da się jeszcze pomierzyć (obecnie około 40), możemy wyśkalować ich odległości.

W ten sposób zagłębiały się coraz bardziej w przestrzeń międzygwiazdową, aż wreszcie dochodzimy do tak oddalonych mgławic, że nie sposób rozpoznać w nich poszczególnych gwiazd. Odpowiedź na pytanie, jak wyznaczyć ich odległość, znajdziemy, dokonywając klasyfikacji mgławic. Podobnie, jak dwie gwiazdy, posiadające to samo widmo i ten sam okres zmienności, należą do tej samej kategorii i wykazują w przybliżeniu ten sam blask bezwzględny, tak i mgławice, odznaczające się tym samym kształtem i rozkładem względnej jasności, wykazywać muszą naogół ten sam blask bezwzględny. W ten sposób zyskujemy ogniwo między bliższymi, o znanych odległościach, i bardziej oddalonymi mgławicami, których odległości stąd wyznaczamy. Posuwając się w łańcuchu rozważań naszych, docieramy wreszcie do tak oddalonych obszarów przestrzeni, gdzie słabość i nieuchwytność obrazów stawiają kres naszym badaniom odległościowym, nawet przy użyciu największych teleskopów. Otóż metody powyższe pozwalają obecnie przeniknąć do obszarów Nieba, skąd światło do nas dochodzi po upływie 150 milionów lat.

Aby wielkość poznawalnego świata przedstawić laikom w niemęczącej wyobraźni skali, Jean s porównywa odległość, odpowiadającą 2 milionom lat światła, z calem (25,4 mm). W skali tej (1 do 7,5 razy 10^{23}), dostępny dla badań naszych wszechświat przedstawia się pod postacią kuli o średnicy 3,8 m, galaktyka jest już krążkiem wielkości główki przeciętnej szpilki o średnicy 2,5 mm, widzialne zaś gołem okiem gwiazdy zawarte są w kuleczce o promieniu około 1:236 mm, poprostu w pyłeczku kurzu. W tejże skali Słońce przedstawia wielkość elektronu, a Ziemia jego jednej milionowej części.

Ale mało jest prawdopodobne, aby przestrzeń o promieniu 150 milionów lat światła wyczerpywała wszechświat. Niewątpliwie budowa optyczna coraz silniejszych teleskopów pozwoli nam przenikać dalej i dalej, rozszerzając granice poznawalnego świata. To też chcąc pójść dalej przy dzisiejszym stanie rzeczy i zbadać istotne rozmiary wszechświata, należy się uciec do metod pośrednich, okólnych.

Zgodnie z teorią względności, krzywe przestrzeni relatywistycznej wracają do siebie, wobec czego całkowita objętość przestrzeni, jaka odpowiada odległości od nas x , wzrasta powolniej, niż x^3 . Gdyby więc rozmieszczenie mgławic w przestrzeni było jednostajne, liczba ich wzrastałaby powolniej, niż w stosunku do trzeciej potęgi odległości. Badania podjęte w tym kierunku przez obserwatorium Mount Wilson wykazały jednakowoż, że liczba mgławic wzrasta mniej więcej proporcjonalnie do sześciastu odległości. Można by wprowadzić postawić narazie niesprawdzalną hipotezę, że obszar, w jakim bytujemy, jest mniej szczerze obdarzony mgławicami, wobec czego, w miarę oddalania się, dochodzimy do większego ich zagęszczenia, ostrożniej jest jednak zastrzeżenie się niewystarczalnością materiału obserwacyjnego. Zanim więc oczekiwanym 5-metrowym teleskopem zdoła rozproszyć w tej mierze wątpliwości, zadowolnić się należy przypuszczeniem prawdopodobnym, że świat sięga znacznie ponad 150 milionów lat światła.

Pozostając w kręgu hipotez, możnaby raczej wziąć pod uwagę dawniejszą postać teorii względności, zawierającą prostą zależność między całkowitą objętością przestrzeni a przeciętną gęstością materii. Niestety, wobec trudności ustalenia tej ostatniej, ograniczyć się musimy podaniem górnej i dolnej jej granicy. W każdym razie stojąc na gruncie tej teorii, doszlibyśmy do wniosku, że promień osiągalnego dziś świata stanowić może zaledwie drobny ułamek, powiedzmy 1:500 promienia przestrzeni. Znaczyłoby to, że światło najdalejszych mgławic, dostępnych obecnym obserwacjom, zużywa do przebycia drogi ku nam 150 milionów lat, lecz wymagałoby pół biliona lat, aby dopełnić całkowitej swej wędrówki poprzez przestrzeń i wrócić do punktu wyjściowego. Aczkolwiek słuszność teorii tej została ostatnio zachwiana, przedstawia ona, choćby i niedoskonałe, podejście do rzeczywistości. Ten sam cel mają i inne teorie, sugerujące przyjęcie innych wartości promienia przestrzeni, jak 2000 i 10000 milionów lat światła. A więc ze wszystkich tych szacowań wynika, że liczba 150 milionów lat światła, do jakich dochodzą dzisiejsze teleskopy, jest wiele razy zbyt mała. Zanotujemy wreszcie, że ostatnie pomysły Einsteina, wbrew pierwotnym jego teoriom, przemawiają za nieskończonością wymiarów.

II. Istnieje wiele dróg szacowania wieku wszechświata, ale żadna z nich nie jest dostatecznie pewna. Wszystkie mają tę cechę wspólną, że, im dalej wstecz sięgamy, tem bardziej rozplývają się one, a ponadto prowadzą nieraz do niezgodności. A jednak z całą pewnością twierdzić możemy, że jeżeli za pomocą największych teleskopów widzimy mgławice w ich stanie z przed 150 milionów lat, w takim razie przed tylu laty musiały one istnieć, a ponieważ ponadto ich stan z przed 150 mil. lat nie wykazuje większych różnic w stosunku do bliskich obszarów galaktyki, więc wiek wszechświata jest niewątpliwie dużo dłuższy, niż 150 mil. lat światła. Wniosek ten potwierdzają

badania geologiczne, dowodzące podobieństwa warunków fizycznych na Ziemi przed tym okresem czasu a obecnie. Również analiza własności radioaktywnych skał zawartych w skorupie ziemskiej pozwala wyznaczyć długość czasu, jaki upłynął od zestalenia się tych skał. W najstarszych ze skał proces ten musiał zająć przed 1750 mil. lat, a więc conajmniej tyle musiałby wynosić wiek wszechświata.

Dalszy sposób oszacowania jego wieku czerpiemy ze wspomnianego we wstępie zjawiska rozszerzania się świata. Mianowicie, w ostatnich latach spostrzeżono, że wielkie mgławice pozagalaktyczne, podobne do naszej galaktyki, oddalają się od nas z wielką prędkością i tem większą, im dalej się od nas znajdują (największa zaobserwowana dotąd prędkość ok. 25000 km na sek.). Zjawisko to tłumaczy teoria względności w ten sposób, że przestrzeń podlega ekspansji, a zawarte w niej mgławice ujawniają ruch przestrzeni, podobnie jak unoszona przez strumień słomka zdradza jego ruchy. Jeżeli interpretacja ta jest słuszna, wówczas dokonywająca się postępowem geometrycznym ekspansja przestrzeni prowadziłaby do zdwajania się jej wymiarów linjowych co 1400 mil. lat. Cofając się wstecz, musielibyśmy się gdzieś zatrzymać, zanim przestrzeń zredukowałaby się do punktu. Nie wchodząc w szczegóły tych dociekań, Jeans wyciąga z nich wniosek, że przestrzeń nie mogła się dotąd dłużej rozszerzać, niż 100000 mil. lat, choć jest to tylko liczba orientacyjna. Możliwe jest również, że obecną ekspansję przestrzeni poprzedzał okres kontrakcji (kurczenia się). Z badań matematycznych tego zagadnienia wynikają rozwiązania dwojakiego typu. Według jednego obecną epokę ekspansji poprzedzała epoka kontrakcji, choć niemożliwe jest podanie okresu jej trwania. Według drugiego, obecna epoka ekspansji jest tylko jedną z wielkiej liczby epok na zmianę po sobie następujących kontrakcyj i ekspansyj, ale nie może być podana liczba tych zmian. Stan badań tych nie daje

więc jeszcze określonej odpowiedzi co do wieku wszechświata.

Gdyby ktoś zarzucił, że, pomimo to, należałoby się zatrzymać na jakiejś koncepcji najprawdopodobniejszej, wówczas odpowiedź wypadłaby tak: w ciągu ostatniego 1000 mil. lat rozmiary przestrzeni zmieniły się dość okazale, prawdopodobnie o 60%, tak, że czasowa skala zmian, a tem samem i wiek wszechświata wyraża się w tysiącach milionów lat. Podobnie postępują zoologowie i botanicy. Pierwszy widząc zwierzę całkiem nieznanego gatunku i stwierdziwszy u niego przyrost wagi o 60% w ciągu miesiąca, najprawdopodobniej, słusznie czy niesłusznie, orzeknie, że wiek zwierzęcia nie przenosi kilku miesięcy. Podobnie drugi, jeśli wysokość drzewa wzrasta o 60% w ciągu roku, przypisze mu wiek kilku lat. Ale, przytaczając te przykłady, Jeans zaleca ostrożność w posilkowaniu się argumentacją, opartą na prawdopodobieństwie, jeśli chodzi o taki przedmiot, jak wszechświat. Byłoby np. błędem, z przyrostu ludności w Anglii o 60% w ciągu ostatniego półwiecza wnioskować, że wiek jej wynosi kilka półwieczy, lub ze zmiany blasku Mira Ceti o 60% w ciągu ostatniego miesiąca wnosić, że wiek jej nie przenosi kilku miesięcy. Przeznaczeniem rozważań o charakterze prawdopodobieństwa jest wysunięcie pewnego domniemania, nie zaś myśl dostarczenia ścisłego dowodu. Dopiero podejście z różnych stron do pewnego zagadnienia może nieraz wzmocnić siłę poszczególnych argumentów.

Jednym z takich podejść do zagadnienia wieku wszechświata jest rozpatrzenie charakteru ruchu gwiazd, któremu Jeans przypisuje jeszcze większe znaczenie, niż poprzedniemu argumentowi. Jak zwykle, rozważania swoje popiera przykładami. Wyobraźmy sobie, że wprowadziliśmy w ruch wahadło. Po upływie krótkiego odcinka czasu, wskutek uderzeń o cząsteczki powietrza i oddania im swojej energii, przechodzi ono w stan spoczynku. Ale nam chodzi o inny eksperyment, w którym na mocy kształtu i masy wahadła oraz gęstości otaczającego powietrza sądzić moglibyśmy o długości

trwania ruchu wahadła. Zatem, jeśli wchodzę do sali i spostrzegam energiczne ruchy wahadła, niechybnie dojdę do wniosku, że musiało być puszczone w ruch przed wielu minutami. Lecz jeśli je zastanę w stanie spoczynku, i jeśli dookoła niego widzę setki innych wahadeł również w stanie spoczynku, mogę wysnuć wniosek, że stały niezakłócone od kilku minut i, o ile były w ruchu, zatrzymały się już przed pewnym czasem, a więc już dokonały wymiany energii z otaczającymi cząsteczkami powietrza. Prawa, rządzące ruchami gwiazd wskazują, że i one dzielą się energią z innymi gwiazdami, a po upływie dostatecznie długiego czasu mogą nawet przejść w stan zrównania, ekwipartycji energii. Na tej drodze osiągnięta ocena długości okresu niezbędnego do dokonania się tego procesu prowadzi do biljonów lat. A więc tyleż lat wynieść musi wiek gwiazd, których energia uległa wyrównaniu. Przypuśćmy jednak, że mamy do czynienia z szeregiem wahadeł o różnych kształtach i masie. Puszczone w ruch, jedno z nich zatrzymuje się po 4 min., inne znowu wymagają na to 6, 8, 10 i 12 m. Dalej, przedstawmy sobie, że w pewnym momencie następuje jakiś kataklizm, np. trzęsienie ziemi, które jednocześnie wprawia wszystkie wahadła w ruch. Wchodząc po pewnym czasie do sali, spostrzegamy, że, kiedy 2, 4 i 6-minutowe wahadła już się zatrzymały, pozostałe, 8, 10 i 12-minutowe wahadła wykonują jeszcze ruch wahadłowy, co prawda z rozmaitym stopniem intensywności. Otóż na mocy dostatecznej liczby wahadeł, moglibyśmy ze znaczną dokładnością ustalić, że moment kataklizmu nastąpił 6 do 8 minut temu. W podobny sposób, różne rodzaje gwiazd dają nam możliwość poczynienia analogicznych wniosków co do czasu, koniecznego do zupełnego wyrównania się energii: jedne z nich uległy już procesowi ekwipartycji energii, inne zaledwie proces ten rozpoczęły. Zjawisko to, w odniesieniu do gwiazd podwójnych, wizualnych i spektroskopowych, oraz pojedynczych, przedstawia się, jak następuje. Po sklasyfikowaniu 116 gwiazd podwójnych wizualnych

według mimośrodów ich orbit, $e < 0,1$; $e < 0,2$ i t. d. $e < 1,0$ i odnośnej liczby gwiazd w każdym z tych przedziałów, okazało się, że proces ekwipartycji całkowicie już nastąpił dla gwiazd o mniejszym mimośrodku ich orbit, $e < 0,5$, natomiast nie dokonał się jeszcze dla gwiazd, $e > 0,5$, odpowiadających powolnym wahadłom. Co prawda, nie należy pominąć możliwości, że nasz materiał obserwacyjny jest niewystarczający, ponieważ gwiazdy podwójne o mimośrodku $e > 0,5$ są trudne do wykrycia. Więc gwiazdy podwójne wizualne o mimośrodku $e < 0,5$ odpowiadają serji wahadeł dla których wspomniany proces wymaga biljonów lat. Natomiast u gwiazd podwójnych spektroskopowych, których składowe leżą bliżej siebie i tak blisko, że siły grawitacyjne, pochodzące od innych gwiazd, mało oddziałują na zmianę ich orbit, — proces ten jest sprawą co najmniej setek biljonów lat.

Wreszcie zwykle gwiazdy pojedyncze przedstawiają jeszcze inną serję wahadeł. Wiadomo, że cząsteczki jakiegoś gazu dążą do wymiany energii aż do chwili, kiedy duże i małe, lekkie i ciężkie, osiągają tę samą wartość przeciętną energii. W podobny sposób gwiazdy dążą do ekwipartycji energii, przyczem masywniejsze prędzej ulegają temu procesowi, niż lżejsze. Klasyfikacja gwiazd według ich mas oraz przeciętnej prędkości wykazuje, że z wyjątkiem gwiazd najcięższych, o masie około 7,6 razy większej, niż masa Słońca, a przeciętne prędkości 15,3 km na sek., gwiazdy o mniejszej masie już zaawansowały się w kierunku ekwipartycji energii, osiągając wartości energii, bliskie przeciętnej 3750, wyrażonej w powyżej przyjętych jednostkach masy i prędkości. Rozważania te również prowadzą do przypisania wszechświatowi wieku od 5 do 10 biljonów lat.

Wreszcie J e a n s zastanawia się nad sta-

nem rzeczy z przed 5 biljonów lat. W obecnym stadium Słońce wypromieniowuje energję w rozmiarze 250 milionów ton na minutę. A więc wczoraj o tym samym czasie ważyło o 360000 milionów ton więcej. Biljon lat temu było o 6% masywniejsze, a więc wypromieniowywało nie 250 lecz około 300 milionów ton na minutę. Po poprawieniu pierwotnego obliczenia, doszliśmy do wniosku, że 5 biljonów lat temu Słońce było prawdopodobnie wiele razy masywniejsze i jaśniejsze, niż obecnie. Pozbywając się stopniowo masy, doszło wreszcie do dzisiejszego stanu resztek dawnej świetności. Towarzysząca procesowi promieniowania anihilacja materji, której jednym z pierwszych wyznawców był właśnie J e a n s, znalazła w ostatnich latach poparcie w wykrytym w laboratorium krótkotrwałym elektronie dodatnim albo pozytonie. Fakt ten pozwolił utrwalić poglądy nasze na ciągle dokonywającą się zamianę materji na promieniowanie i odwrotnie powstawanie materji z energii promieniowania.

Jeśli niełatwe było — kończy J e a n s — sporządzenie modelu, któryby ilustrował rozległość przestrzeni astronomicznej, to jeszcze mniej łatwo wyobrazić sobie bezmiar czasu astronomicznego. Dość długa książka zawiera około 200000 wyrazów, liczących powiedzmy po 5 liter. Niech przedstawia ona wiek Ziemi. Wówczas całą cywilizację zamknęlibyśmy w jednym czy dwu ostatnich wyrazach, a epokę chrześcijaństwa nieco mniej, niż w jednej literze. Zwykłemu życiu ludzkiemu odpowiadałaby drobna część kropki, zamykającej książkę. Jakże długi jest więc wiek naszej planety! Gdybyśmy jednak w tej samej skali pragnęli wyrazić wiek wszechświata, musielibyśmy go porównać z biblioteką, liczącą tysiące tomów.

KRONIKA NAUKOWA.

NOWA METODA MIERZENIA ENERGJI PROMIENIOWANIA.

W celu wykrywania i mierzenia energii promieni świetlnych i podczerwonych posługujemy się zwykle bądź komórką fotoelektryczną, bądź też parą termoelektryczną lub bolometrem. W „The Review of Scientific Instruments” (maj 1936) H. V. Hayes opisuje nowy odbiornik energii promieniowania oparty na zupełnie innych zasadach.

W nowym odbiorniku zostało wykorzystane odkrycie, które zrobił wynalazca telefonu Bell w 1830 r. Bell zauważył mianowicie, że fale świetlne lub podczerwone, padając na odpowiednio przyrządzony detektor, mogą stać się źródłem fali zgęszczenia w powietrzu, podobnej do fali dźwiękowej. Takim detektorem jest np. sproszkowany węgiel kokosowy. Przyczyna tego zjawiska polega prawdopodobnie na tem, że węgiel kokosowy jak wiadomo zawiera dużo okludowanego gazu. Pod wpływem ciepła wytworzonego wskutek absorpcji promieniowania część gazu zostaje wydzielona, powodując powstanie fali zgęszczenia. W nowym odbiorniku, Hayes zamiast węgla kokosowego użył do transformowania fal elektromagnetycznych w dźwiękowe materiału, który nazwał „fluff”. „Fluff” jest to właściwie nic innego jak cieniutkie włoski pokrywające owoc roślinny. Dzięki swej bogatej strukturze komórkowej, przedstawiają one dużą powierzchnię do okludowania gazów i tem samem są o wiele czulsze niż węgiel kokosowy.

Aparatura Hayes a jest zbudowana w sposób następujący: „Fluff” znajduje się w małym naczyniu, które z jednej strony jest zamknięte płytką z materiału przepuszczającego fale podczerwone (np. z soli kuchennej), z drugiej zaś strony przylega do niej lekka membrana. Pod wpływem fali zgęszczenia wytworzonej w naczyniu przez wpadające promieniowanie, membrana zostaje wprawiona w ruch. Nawprost membrany, do której jest przyłożone napięcie elektryczne, znajduje się płaska elektroda, tworząca razem z membraną kondensator. Drgania membrany powodują zmianę pojemności kondensatora, a tem samem zmianę ładunku indukowanego na elektrodzie. Drobne zmiany ładunku elektrody zostają silnie wzmocnione przy pomocy układu wzmacniającego i w następstwie mogą być mierzone przy pomocy zwykłego woltomierza. W celu umożliwienia wykonania ilościowych pomiarów W. Hall zastosował do tego odbiornika specjalną aparaturę pomocniczą, którą opisuje w tym samym zeszycie.

Jak wykazały próbne doświadczenia, nowy odbiornik odznacza się bardzo dużą czułością (120 volt/watt na cm.²). Czułość ta jest kilkaset razy większa niż czułość bolometru lub pary termoelektrycznej, a w dziedzinie fal dłuższych od świetl-

nych jest większa nawet od czułości komórki fotoelektrycznej. Poza wielką czułością aparatura ta posiada jeszcze inne zalety. Tak np. na działanie przyrządu nie wpływa zupełnie hałas lub zmiana temperatury otoczenia. Poza tem posiada on solidną budowę umożliwiającą transport aparatu. Te zalety przyczyniają się zapewne do szybkiego zastosowania nowego odbiornika promieniowania do celów praktycznych.

J. R.

CAŁKOWITE ZAĆMIENIE SŁOŃCA 19 CZERWCA 1936 r.

Pas całkowitego zaćmienia słońca 19 czerwca 1936 r. zaczynał się na morzu Śródziemnem na południe od półwyspu Apenińskiego, przecinał Grecję w Attyce na południe od Aten, dalej biegł morzem Egejskiem przez wyspę Chios do Azji Mniejszej, skąd przez Morze Czarne wchodził na tereny Rosji, w której przebiegał najpierw na północ od morza Kaspijskiego, dalej zaś przez Syberję, obejmując miasta Omsk, Tomsk i Bratsk. Z Syberji przez wyspę Hokkaido w Japonii pas ten wkroczył na Pacyfik, gdzie w długości geogr. 180° od Greenwich się skończył. Położenie tego pasa, wybitnie lądowe, bardzo sprzyjało obserwacjom, więc też wzdłuż całego pasa licznie rozmieściły się ekspedycje naukowe. Polska wzięła czynny udział w obserwacjach całkowitego zaćmienia 19 czerwca przez zorganizowanie czterech ekspedycji, pozostających pod kierownictwem T. Banachewicza z Krakowa. Dwa posterunki obserwacyjne umieściły się w Grecji, jeden w miejscowości Keratea na południe od Aten (T. Banachewicz, S. Piotrowski, W. Zonn, L. Kowalski), drugi we wsi Tholopotami na wyspie Chios (K. Kordylewski, E. Rybka). Pozostałe dwa posterunki obserwacyjne były już w Azji, jeden w Omsku na Syberji (J. Witkowski, F. Koebeke, E. Stenz), drugi w miejscowości Trubetru na wyspie Hokkaido w Japonii (T. Olczak). Program wszystkich czterech ekspedycji przewidywał dokonanie obserwacji kinematograficznych za pomocą chronokinematografów, t. j. narzędzi stanowiących połączenie lunety astronomicznej z aparatem do zdjęć kinowych oraz zaopatrzonych w urządzenie do rejestracji w czasie momentów poszczególnych zdjęć. Aparaty były wykonane w Polsce w Zakładzie Aparatów Naukowych Narodowego Instytutu Astronomicznego. Obserwacje miały na celu głównie wyznaczenie dokładne względnych położeń Słońca i Księżyca, pozatem jeszcze pewne cele geodezyjne, dla których posterunki obserwacyjne rozrzucono w dużych od siebie odległościach. Pogoda dopisywała najlepiej w Grecji szczególnie na wyspie Chios, gdzie Słońce podczas

zaćmienia było na zupełnie bezchmurnem niebie. W Keratei obserwowano zaćmienie przez lekkie chmurki ci, w Omsku niebo było również zasnuwane chmurami *cirrostratus* podczas zaćmienia, natomiast w Tsubetsu podczas całkowitego zaćmienia Słońca było zasłonięte przez gęste nieprzezroczyste chmury. Wyniki obserwacji zaćmienia są opracowywane w Obserwatorium Astronomicznym U. J. w Krakowie.

E. R.

ODLEGŁOŚĆ GWIAZDY NOWEJ W HERKULESIE.

Wyznaczenie odległości gwiazdy Nowej w Herkulesie, która wykazywała wiele osobliwości w swej ewolucji¹⁾, nastrocza duże trudności. Zastosowanie metod trygonometrycznych jest niemożliwe, wnioskowanie o odległości na podstawie pomiarów prędkości radialnej i średnicy tarczy gwiazdy też nie jest dostatecznie pewne. Najlepsze wyniki, zdaje się, otrzymujemy z pomiarów natężenia prążków powstających w widmie gwiazdy przez absorpcję w przestrzeni międzygwiazdowej²⁾ Astronom angielski E. G. Williams (*Monthly Notices of the Royal Astronomical Society Vol. 95 Nr. 7*) zastosował tę metodę badań do prążka K zjonizowanego wapnia w widmie Nowej. Przy tej pracy napotykał on początkowo na trudności, wynikające z zasłaniania prążka K przez przesunięty wskutek efektu Dopplera prążek Fell o długości fali λ 3935. 94. Jednakże przy końcu stycznia 1935 r. prędkość rozprężania się atmosfery gwiazdy Nowej wzrosła o tyle, że prążek K został odsłonięty. Ponieważ był on obserwowany w dostatecznej odległości od innych prążków, przeto możliwy okazał się pomiar zarówno położenia jak i natężenia. Położenie tego prążka okazało się niezmiennie, natężenie również nie ulegało zmianie pomimo zmienności widma. Z pomiarów Williamsa wynika, że prążek K pochłaniał 22% promieniowania gwiazdy w długości fali odpowiadającej temu prążkowi. Z porównania natężenia prążka K w widmie Nowej w Herkulesie z odpowiednimi natężeniami tego prążka w widmie gwiazd klasy B o znanych odległościach, Williams obliczył odległość Nowej na 370 parseków (1200 lat światła). Znając odległość obliczamy, że wielkość absolutna Nowej w maximum blasku wynosiła $-6^m 5$, przed wybuchem absolutna wielkość była równa $+6^m 7$, co jest normalną jasnością a karłów klasy K.

E. R.

ALUMINJOWANIE REFLEKTORÓW W OBSERWATORJUM NA MOUNT WILSON.

Aluminjowanie zwierciadeł astronomicznych¹⁾ okazało się tak bardzo użyteczne, że oba największe

reflektory w Mount Wilson o średnicy 2.5 m oraz 1.5 m zostały poddane temu procesowi. Przygotowywanie zwierciadeł do aluminjowania różni się od czyszczenia zwierciadeł przed srebrzeniem; podczas gdy do tej ostatniej czynności trzeba oczyścić powierzchnię odbijającą światło, to do pierwszej, przed wstawieniem zwierciadła do komory próżniowej, trzeba ze wszystkich jego powierzchni usunąć ciała obce. Aluminjowanie 1.5 metrowego zwierciadła wraz z czyszczeniem wywołało przerwę w obserwacjach na 4 noce, te same zaś czynności z 2.5 metrowym zwierciadłem wywołały przerwę w obserwacjach na 5 nocy. Niebo wtedy bywało przeważnie zachmurzone, więc strata w obserwacjach była nieznaczna. Użyte do obserwacji zwierciadła zaraz po ich aluminjowaniu wykazały wybitne zalety, np. widmo gwiazdy Nowej w Herkulesie dało się badać znacznie dalej w ultrafiolecie, niż przed aluminjowaniem, fotografie zaś towarzysza Syriusza wykazały bardzo małą ilość rozproszonego światła.

E. R.

ZEWNĘTRZNA POWŁOKA MGŁAWICY PLANETARNEJ W LUTNI.

Astronom amerykański J. C. Duncan sfotografował 6. VIII. 1935 r. słynną mgławicę pierścieniową w Lutni za pomocą aluminowanego 2.5 metrowego reflektora z obserwatorium na Mount Wilson. Na fotografii tej okazała się słaba powłoka dookoła znanego jasnego pierścienia mgławicy. Istnienie tej powłoki zostało potwierdzone przez dalsze zdjęcia. Świeżo odkryta powłoka ma kształt kołisty z powyginanymi włóknami. Średnica jej wynosi 145", czyli dwa razy więcej od średnicy znanego pierścienia tej mgławicy, badania mikrofotometryczne wskazują wszakże na istnienie słabej powłoki dookoła mgławicy w dalszej jeszcze odległości o średnicy około 200". — Ciekawe odkrycie słabego ograniczenia mgławicy zawdzięczamy prawdopodobnie, aluminjowaniu zwierciadła.

(*Publications of the Astronomical Society of the Pacific Nr. 279*).

E. R.

INDEKSY BARWY PLANETEK.

W obserwatorium Yerkesa w Ameryce dokonano obserwacji wielkości fotograficznych i fotowizualnych 36 planetek, otrzymując w ten sposób ich indeksy barwy. Przeważnie te indeksy barwy były zbliżone do indeksu barwy Słońca, kilka jednak planetek wykazało bardzo ciekawe osobliwości. Najbardziej czerwona okazała się planetka Nr. 516, Amherstia której indeks barwy $+1^m 31$ jest prawie równy indeksowi barwy Marsa, najbardziej zaś błękitna wśród badanych planetek była Fortuna (Nr. 19) z indeksem barwy $+0^m 02$ takim, jaki

¹⁾ Por. *Wszechświat* 1935 str. 52, 118, 149, 218

²⁾ " " 1934 str. 84, 1935 str. 148.

¹⁾ Por. *Wszechświat* 1934 str. 116.

mają gwiazdy klasy A. Osobliwości w indeksie barwy planetek wywołane są najprawdopodobniej właściwościami ich powierzchni, rozmaicie odbijających promieniowanie słoneczne. Różnice w budowie fizycznej planetek sprawiają duże trudności dla teorii kosmogonicznych, które zakładają wspólne pochodzenie planetek a co za tem idzie i podobną ich budowę.

E. R.

POMIARY BATYMETRYCZNE ATLANTYKU.

W zeszycie 16 (1936 — XL.) czasopisma „Die Umschau in Wissenschaft und Technik” zamieszczony jest artykuł L. Carrière'a dotyczący badań batymetrycznych oceanu Atlantyckiego. Autor porównuje wielkość poznanych od 1911 r. do końca 1934 r. obszarów oceanu z wielkością obszarów znanych poprzednio. Różnice są zdumiewające.

Niebywały wzrost obszarów zbadanych przypisać należy przede wszystkim udoskonaleniu metod badania. Wynalezienie sondy echowej pozwala obecnie na wykreślanie profilów batymetrycznych wzdłuż drogi okrętu, gdy dawniej musiano się zadowalać z rzadka dokonywanymi pomiarami pojedynczymi, wymagającymi wiele kosztów i czasu. Tak jak przejście od profilów do zdjęć powierzchniowych na lądzie (fotogrametria) tak przejście od pomiarów pojedynczych do profilów w badaniach batymetrycznych, wpłynęło wybitnie na kurczenie się białych plam na mapach naszego globu.

Następnie autor omawia wyniki pomiarów niemieckiej ekspedycji oceanograficznej na statku „Meteor”, dotyczące batyometrii Atlantyku. Pośrodku oceanu, równoległe do jego brzegów, ciągnie się z północy na południe potężne pasmo górskie. Głębokość Atlantyku ponad tem pasmem maleje do 1500 m. Od niego odbiegają liczne odgałęzienia, których szczyty często wynurzają się w postaci wysp ponad poziom oceanu. (Np. wyspy Azorskie, Św. Heleny, S.-Sandwich i wiele innych). Po obu stronach trzonu głównego, pomiędzy jego odgałęzieniami bocznymi, znajduje się szereg nieckowatych zagłębień. Niektóre z nich są bardzo głębokie jak np. niecka Północno-Amerykańska, której głębokość w pobliżu wysp Antylskich przekracza 8000 m. Na podobne głębokości natrafiono również koło wysp S.-Sandwich gdzie ocean posiada przeszło 8200 m. głębokości. Pasma główne ciągnące się na dnie Atlantyku przerwane jest w połowie swej długości przez przełęcz, łączącą niecki Brazylijską i Sierra-Leone. Nad przełęczą tą głębokość oceanu osiąga 7370 m.

W. O.

WPLYW WIATRU NA DRZEWA.

Kurt Wegener zamieszcza w „Bioklimatische Beiblätter” (1936 H. 2) krótką notatkę o wpływie wiatru na drzewa. Wpływ ten polega na tem, że niektóre drzewa (nie wszystkie!), np. *Pinus ma-*

ritima rosną pochyło zgodnie z kierunkiem przeważającego wiatru.

W tejże notatce autor wypowiada ciekawą uwagę, że szerokie rozpowszechnienie *Pinus maritima* nad morzem Śródziemnym należy zawdzięczać nie przystosowaniu się tego drzewa do panujących warunków klimatycznych jak sądzono zwykle, a raczej jego nieużyteczności w życiu gospodarczym.

W. O.

RYBY JAKO AERONAUCI.

W węgierskim czasopiśmie poświęconem meteorologii „Az Időjárás”, (III-IV. 1936) zamieszczona jest notatka (której autorem jest L. Aujeşky) dotycząca niezwyklego zjawiska, jakie zostało zaobserwowane w Tarpa (Węgry) w dniu 14.VI 1934 r.

W czasie ulewnego deszczu opadły tam drobne ryby 5—6 cm. długości, znacząc pas 800 m. długi. Należą one do gatunku *Leucaspis delimatus* Sieb.

Skąd zostały one porwane przez trąbę wodną i jak długo odbywały swą napowietrzną podróż, zanim opadły z deszczem na powierzchnię ziem nie zostało wyjaśnione.

W. O.

NOWA ZAGADKA Z BIOLOGJI MORZA.

W „Bioklimatische Beiblätter” (1936, H. 2) zamieszcza C. Schou artykuł w którym porównuje ilość opadów i wielkość połowów ryb.

Autor rozporządzał przeszło dziesięcioletnią serją obserwacji.

Z porównań tych wynika, że pomiędzy sumą opadów w lutym i marcu, a połowami ryb koło wysp Lofockich w ciągu marca do kwietnia, istnieje wyraźna zależność. I tak np. im większe opady występują w lutym, tem obfitsze są połowy w marcu.

Obfitość łowionych śledzi w okresie wiosennych połowów (luty, marzec) odpowiada ściśle różnicy opadów w styczniu i lutym. W okresie zaś wielkich połowów śledzi ich wyniki odpowiadają różnicy opadów w listopadzie i grudniu. To znaczy im bardziej ilość opadów w styczniu przewyższa ilość opadów lutowych, oraz im bardziej opady listopadowe przewyższają opady grudniowe, tem lepsze są połowy śledzi.

Te dwa ostatnie przypadki są bardzo interesujące z tego względu, że wielkość połowów śledzi nie wykazuje żadnego związku z ilością opadów, lecz zależy tylko od różnic opadów w poszczególnych miesiącach. Jest to bodajże nowa zagadka z dziedziny biologji morza.

Artykuł ten nasuwa myśl zorganizowania służby meteorologicznej dla prognoz połowów ryb. Rzuca on tem samem pewne światło na szeroki zakres praktycznych korzyści jakie dać mogą badania w dziedzinie meteorologii.

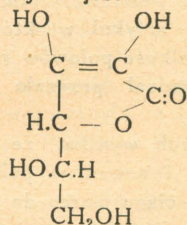
W. O.

SYNTEZA WITAMINY C.

B. C. Guha i A. R. Gosh¹⁾ przeprowadzili następujące doświadczenia na szczurach. Wstrzykiwali im po 20 mgr. cukru: mannozy i po pięciu godzinach oznaczali zawartość kwasu askorbinowego lewoskrętnego, czyli witaminy C., w rozmaitych organach badanych szczurów. Okazało się, że ilość witaminy wzrastała ponad normę. Podobne choć słabsze działanie wywiera inny cukier — glukoza. Autorzy okazali również, że tkanka embrjonalna i jajowa, także poza organizmem, przeprowadza mannozę w witaminę C.

Powyższe doświadczenia nie są oczywiście syntezą chemiczną, a raczej biologiczną. Chemiczną syntezę witaminy C wykonał P. P. T. Sah²⁾, stosując jako substancję wyjściową ciało pokrewne wspomnianym wyżej cukrom, mianowicie polisacharyd: skrobię ($C_6H_{10}O_5$)_n. Synteza przebiegała w ośmiu stadiach: 1) Skrobia utleniona przeszła w kwas d-cukrowy, 2) przez redukcję powstał z niego kwas l-gulonowy i dalej 3) l-guloza. 4) Pod działaniem fenylohydrazyny tworzył się l-gulosazon, 5) a przez dodanie aldehydu benzoowego: l-gulon-6) Po dalszym utlenieniu powstał kwas 2-keto-l-gulosonowy, 7) przez metylowanie, odpowiedni ester. 8) Wreszcie przez kondensację wewnętrzną utworzył się kwas l-askorbinoowy czyli witamina C

Wzór witaminy C. jest:



Identyczność otrzymanej substancji z naturalnym produktem³⁾, sprawdził jeszcze autor przez tworzenie pochodnych acetonowych.

J. Ht.

BIOCHEMJA OPALENIZNY.

Unna (1895) pierwszy wypowiedział przypuszczenie, że barwnik, wytwarzający się w skórze ludzkiej pod wpływem promieni nadfioletowych lub słonecznych, posiada znaczenie ochronne, broni skórę przed nadmiarem tych promieni. Zwłaszcza po badaniach doświadczalnych Finsena (1900) pogląd ten został powszechnie przyjęty. Jednakże zaprzeczają mu nowsze badania histologiczne. Jak się okazało, barwnik tworzy się zasadniczo w głębszych warstwach skóry, mianowicie w podstawowej warstwie nabłonka. Natomiast w chromatoforach skóry i w gruczołach limfatycznych barwnik nie powstaje, przenikając tam jedynie z komórek nabłonka. Po umiarkowanym naświetlaniu stosunki

te nie ulegają zmianie. Ale po naświetleniu intensywnym, barwnik wędruje z warstwy podstawowej do bardziej powierzchniowych warstw skóry, przenikając nawet do warstwy zrogowaciej, ulegając złuszczeniu. Silne ściemnienie skóry po kilku dniach naświetlania zależy jedynie od wędrowki barwnika ku powierzchni, ale nie od zwiększenia się jego ilości. Prawdziwe zwiększenie się ilości barwnika zachodzi dopiero po 2—3 tygodniach, co dzieje się jednak tylko w warstwie podstawowej (Keller 1924). Zatem działanie ochronne barwnika, jako filtru, mogłoby mieć miejsce tylko w stosunku do głębszych warstw skóry, gdyż jego wzmożona zawartość w warstwach powierzchniowych jest zjawiskiem stosunkowo późnym. Tymczasem krótkofalowe promienie nadfioletowe są bardzo silnie absorbowane przez skórę i nie przenikają głęboko. Z drugiej strony stwierdzono, że niema żadnej odpowiedniości pomiędzy ilością barwnika, a utworzeniem się niewrażliwości skóry na krótkofalowe promieniowanie. W ciągu pierwszych 4-ch tygodni po naświetlaniu odporność na promieniowanie uwiódca się znacznie bardziej, niż wytwarzanie się barwnika. W następnych tygodniach jednak odporność dość szybko zanika, gdy skóra pozostaje jeszcze silnie pigmentowana. Zatem niema właściwego związku pomiędzy odpornością skóry, a ilością w niej barwnika. Zresztą Martenstein (1924) i With (1920) wykazali, że skóra murzynów jest bardziej wrażliwa na działanie krótkofalowego promieniowania, niż skóra białych, którzy podlegali promieniowaniu uodporniającemu. Zdaniem Mieschera (1930), odporność zależy od zgrubienia warstwy zrogowaciej skóry. Według Kellera i Reina (1928) przyczyną jest zgrubienie błon komórkowych i ich zmniejszona przepuszczalność dla jonów. Scholl-Alius (1928) wysunął możliwość, że znaczenie ochronne ma nie brunatna melanina, lecz barwnik „niewidzialny”, t. zn. pewne produkty rozpadu białka, z których tworzy się melanina.

Większość autorów sądziło o uodpornieniu skóry na tej tylko podstawie, że skóra przestaje po pewnym czasie wykazywać zaczerwienienie, po którym dopiero następuje jej pigmentacja. Jednakże zaczerwienienie nie może być uważane za najbardziej charakterystyczny objaw. Jego powstanie zostaje wywołane tylko promieniami o długości fali 2850 — 2970 Å oraz 2400 — 2500 Å, co nie zgadza się wcale z długością fali, wywołującą pigmentację. Poza tem można otrzymać jaskrawą opaleniznę bez wszelkiego uprzedniego zaczerwienienia skóry. Powstała potrzeba poszukiwania innych zmian w skórze, które byłyby bliżej związane z działaniem promieniowania. Zadanie to podjęli Kaplanski i Kaplanskaya-Rayaskaya (Arch. biolog. nauk t. 39, 1935 str. 175). Autorowie ci naświetlali skórę ludzi i królików za pomocą lampy kwarcowej, lampy łukowej oraz palnika Kr. hmayera. Po 5—6 naświetlaniach, gdy w skórze pojawił się barwnik

¹⁾ Nature 135, 871, 1935.

²⁾ Ber. 69, 158, 1936.

³⁾ Opisany w Biol. Lek. XIV, 72, 1935.

wycinki skóry badano biochemicznie. U królików znaleziono, że pigmentowane odcinki skóry zawierają o 2—3% mniej wody niż niepigmentowane. Po naświetleniu zawartość wody zmniejszała się o 1—3 %, ale nie stwierdzono pod tym względem żadnej różnicy pomiędzy skórą zabarwioną a niezabarwioną. Zawartość sodu, potasu i wapnia jest mniej więcej taka sama w skórze pigmentowanej i nie pigmentowanej. Po naświetleniu w obu przypadkach ilość kationów malała, zwłaszcza wapnia, jednak nie stało to w żadnym związku z obecnością barwnika. Skóra pigmentowana zawiera znacznie mniej cukru (o 15—40%) oraz mniej glikogenu. I znowuż po naświetleniu zawartość obu tych składników malała zupełnie jednakowo w skórze zabarwionej i niezabarwionej. Wreszcie zasadowość krwi i zawartość w niej cukru także nie stoją w związku z obecnością lub nieobecnością barwnika w skórze. Autorowie wnoszą, że barwnik skóry nie jest żadną ochroną procesów przemiany w skórze przed działaniem promieniowania. W dodatku w procesach tych nie udało się stwierdzić żadnych objawów adaptacji.

O GRANICY WZROSTU HODOWLI POZA ORGANIZMEM.

Nową metodę hodowli tkanek podaje E. Mayer (C. R. Soc. Biol. 119, 1935 str. 422). Metoda przypomina technikę Maximowa, różni się jednak tem, że na obwodzie skrzepu plazmatycznego, wolnym od komórek, trzy razy w tygodniu usuwa się coagulum, nie naruszając kultury, i zastępuje się je przez świeże środowisko. Zgodnie z poglądami Olivo, autor przypisuje pewną rolę częściom obwodowym skrzepu w sprawie ograniczenia wzrostu. W późniejszej pracy (Skand. Arch. Physiol. 72, 1935 str. 249) autor analizuje poszczególne składniki procesu przenoszenia kultury do świeżego środowiska. Tylko ten proces zapewnia hodowli nieograniczony wzrost. Wyróżnia trzy czynniki: nacięcie tkanki, skurcz wyciętego fragmentu i odnowienie środowiska odżywczego. Kalcenie tkanki okazało się niekonieczne, gdyż hodowle mogą przetrwać wiele pasażów, gdy wycina się większe terytorja skrzepu, nie uszkadzając samej tkanki. Nie jest także niezbędny skurcz tkanki, którego można uniknąć, zmieniając tylko obwodowe części skrzepu. Jednakże metoda ta nie daje trwałych wyników i po 3 — 4 tygodniach wzrost tkanki ustaje. Hodowlę można wtedy pobudzić do dalszego wzrostu tylko przez pasaż dokonane zwykłą metodą. Fakty te potwierdzają teorię autora, że wzrost w hodowli tkankowej jest funkcją gęstości komórek. Skurczenie się fragmentu hodowli zbliża komórki do siebie, komórki zaś reagują na to podziałem i wędrówką, dzięki czemu zajmują znowuż obszerniejsze terytorjum. Autor przypuszcza, iż przez skurcz wiele komórek ulega uszkodzeniu, co prowadzi do selekcji komórek, najbardziej odpowiednich do życia in vitro. Według Carrel'a i Ebe-

ringa ustanie wzrostu zależy od zakłócenia stosunków odżywczych w środowisku części hodowli. Autor natomiast jest zdania, iż warunki, powodujące ustanie wzrostu, pojawiają się najpierw na obwodzie hodowli. Przesadzał on fragmenty dużej hodowli do nowego środowiska, przytem fragmenty pochodziły bądź ze środka, bądź z wewnętrznej, bądź też z zewnętrznej zony wzrostu. Najczęściej lepiej rosły fragmenty centralne lub zbliżone do środka.

ZALEŻNOŚĆ UBARWIENIA PTAKÓW OD POKARMU.

Z praktyki ogrodów zoologicznych wiadomo, że niektóre gatunki ptaków w niewoli mają skłonność do zatracania swoich charakterystycznych barw. Interesujące szczegóły w tej sprawie podaje H. L. Ratcliffe z Filadelfji (Nature Nr. 3462, 1936 str. 402). W Ogrodzie Zoologicznym w Filadelfji obserwowano to zjawisko szczególnie wyraźnie w przypadku flamingów i czerwonych ibisów. Po dwóch-trzech wylinkach pióra ich zupełnie straciły czerwony odcień, a nogi i dzioby przybrały brudno-szarą barwę. Powstało przypuszczenie, że przyczyną zjawiska był niepełnowartościowy pokarm. Do roku 1935 pokarm tych ptaków składał się z mielonego mięsa i ryby, tłuczonego ziarna, gotowanego ryżu, jabłek, bananów, sałaty i t. p. Jednak stosunek ilości tych różnych rodzajów pożywienia nie był stały, nie rejestrowano także ilości pokarmu zjedzonego. W przypuszczeniu, że dieta nie była pełnowartościowa, zaczęto do roku 1935 podawać pokarm, zawierający większą ilość proteinów, mleko, różne warzywa, więcej soli mineralnych, szczególnie wapnia i fosforu, wreszcie więcej witamin rozpuszczalnych w tłuszczach. Już po kilku miesiącach zaczęła ptakom powracać normalna barwa piór, nóg i dzioba. Analogiczne obserwacje zrobiono na innych gatunkach ptaków.

ZALEŻNOŚĆ INTENSYWNOŚCI ODDYCHANIA ORGANIZMÓW OD STOPNIA UWODNIENIA ICH PROTOPLAZMY.

W 56 T. Biol. Zentrbl. C. Schlieper zastanawia się nad zależnością między oddychaniem a ilością wody, zawartej w protoplazmie. Wychoząc z przeglądu odnośnego piśmiennictwa, autor dochodzi do wniosku, że między uwodnieniem protoplazmy, a ilością pobranego przez dany organizm tlenu istnieje prosta proporcjonalność. Pierwsze badania w tej dziedzinie podjął Kalkowitz stwierdzając, że nasiona jęczmienia wydzielają tem więcej dwutlenku węgla im więcej zawierają wody. Następnie Mayer i Plantefol stwierdzili, że intensywność pobierania tlenu przez mchy wzrasta z ich uwodnieniem do pewnej granicy, po której przekroczeniu intensywność oddychania maleje. Zjawiska te znalazły następnie potwierdzenie w badaniach Stockera i innych. W piśmiennictwie zoologicznym Schlieper wskazuje na

podobne spostrzeżenia Fischera i Duvala poczynione nad winniczkami. Wymienionym badaczom udało się ustalić ścisłą zależność między ilością pobieranego tlenu a stopniem uwodnienia tkanek. Wskazali jednocześnie, że największą intensywność pobierania tlenu notuje się przy 85–86% uwodnieniu, po przekroczeniu zaś 88% uwodnienia intensywność oddychania zaczyna się obniżać, a więc zachodzą w tym przypadku zjawiska zupełnie analogiczne do zaobserwowanych przez Mayera i Plantefola.

Nie mniej ciekawe są badania porównawcze nad intensywnością oddychania pokrewnych roślin oraz zwierząt wód słodkich i morskich. Herder np. wskazał, że *Cladophora* słodkowodne wykazują 10-krotnie wyższą intensywność oddychania, niż pokrewne formy morskie. Analogiczne spostrzeżenia poczynili Fox i Simmonds na morskich i słodkowodnych skorupiakach. Z ich badań wynika, że słodkowodny *Gammarus pulex* wykazuje dwukrotnie większą intensywność oddychania, niż pokrewny ale morski gatunek *Gammarus locusta*. Jednocześnie w szeregu doświadczeń ustalono, że o ile przenosić zwierzęta morskie do wód słonawych, a więc do środowisk względem pierwotnych hipotonicznych, notuje się wzmożone pobieranie tlenu. Liczne doświadczenia tego typu wykonali Raffy, Fontaine, Beadle i sam Schlieper, eksperymentując z rozmaitymi zwierzętami, organizmami i tkankami, zawsze z analogicznymi do opisanych wynikami. Analizując dotychczasowy materiał doświadczenia i opierając się na własnych pracach Schlieper dochodzi do wniosku, że zachodzące wraz z ilością wody zmiany w koloidalnym stanie protoplazmy stają się bezpośrednim czynnikiem, wywołującym wzmożone oddychanie. Koloidalny stan protoplazmy określa, według autora, zawsze fizjologiczną aktywność tkanki, co jest zresztą zgodne z poglądami Stockera. Jednocześnie istnieje możliwość, że objętość komórek powiększająca się wskutek pęcznienia warunkuje wyższe ich utlenienie, objawiające się nazewną we wzmożonej aktywności oddechowej.

M. Ch.

BAKTERJE WPŁYWAJĄCE NA WIELKOŚĆ AMEB.

G. W. Epstein (J. microsc. Soc 55. 1935), obserwując ameby *Wahlkampfia* stwierdził, że w ich protoplazmie pasorzytuje pewien bliżej jeszcze nieokreślony gatunek bakterij, wpływający na zahamowanie podziałów plazmy, nie oddziałujący natomiast negatywnie na podział jądrowy. W wyniku tych wpływów jądro dzieli się normalnie bez przewężenia podziałowego plazmy ameby, której przyrost jest wyraźny i odpowiada przyrostowi substancji jądrowej. Autor wykrył cały szereg osobników, zawierających po cztery jądra i 3 do 4 razy większych od ameb normalnych danego gatunku.

M. Ch.

WPŁYW CIĘŻKIEJ WODY NA BRÓZDKOWANIE.

Obfitą już obecnie literaturę zagadnienia wpływu ciężkiej wody na organizmy roślinne i zwierzęce uzupełnia ciekawa praca Ussinga (Scand. Arch. Physiol. 72. 35 r.) Autor zbadał wpływ ciężkiej wody na brózdowanie sztucznie zapłodnionych jaj dwu płazów *Rana platyrhina* i *Bufo viridis*. Zapłodnione jaja umieszczano w wodzie zwykłej i w rozmaitych koncentracjach ciężkiej wody. W wyniku okazało się, że w stężeniach ciężkiej wody od 0,022% do 5% brózdowanie ma identyczny przebieg, co w wodzie zwykłej. Dopiero, gdy koncentracja D_2O została podniesiona do 10, względnie 20%, występowanie pierwszej brózdki podziałowej było opóźnione w stosunku do czasu normalnego w wodzie zwykłej o 8 minut, co w przeliczeniu na czas normalny daje 4,4% opóźnienia. W stężeniu 25% D_2O opóźnienie wynosiło 17 minut, czyli odpowiadało 10% czasu normalnego. W stężeniu D_2O wynoszącym 30% opóźnienie wzrosło do 35 minut czyli stanowiło 19,5%.

W granicach tych stężeń, oprócz opóźnienia, sam proces brózdowania t.j. porządek i kierunek brózd nie był zakłócony, w wyższych natomiast stężeniach następował rozpad jaj, lub brózdowanie było całkowicie nieregularne. Nieregularne brózdowanie szybko ulegało zahamowaniu, już bowiem w 25% D_2O , po utworzeniu się pierwszych dwu brózd, dalszy proces brózdowania nie występował.

W następnej serii doświadczeń sztucznie zapłodnione jaja *Bufo viridis* umieszczano początkowo na 24 godziny w wodzie zwykłej, następnie część zarodków przenoszono do 30% — 40% D_2O . Okazało się, że uzyskany w wodzie zwykłej impuls rozwojowy trwa jakby nadal i w ciągu następnych 24 godzin jaja w wodzie ciężkiej rozwijają się tak, jak pozostawione w wodzie zwykłej. Dopiero po 48 godzinach proces rozwojowy w wodzie ciężkiej ulega zahamowaniu wraz z zamknięciem się rynienki nerwowej. Jeśli jednak po 24 godzinach przebywaniu w 30% D_2O , przenieść zarodki do 1% D_2O , proces rozwojowy będzie dalej zachodził normalnie.

Blizsze badania powodów zahamowania brózdowania wskazały, że w środowisku ciężkiej wody następuje stopniowe duszenie się zarodków. Po przeniesieniu ich do 30% D_2O w ciągu najbliższych 14 godzin oddychanie jest normalne, następnie jednak ilość pobieranego tlenu maleje gwałtownie po 24 godzinach spada do zera.

M. Ch.

BADANIA ZIMOWISK KOMARA MALARYCZNEGO.

W związku z walką z malarją wykonano w Rosji cały szereg badań nad biologią komara malarycznego. Charitonow (Izwest. Permsk. Inst. IX), badając miejsca zimowisk komara we wsiach

rosyjskich i tatarskich w okolicach Permu stwierdza, że we wsiach rosyjskich masowe zimowanie komara odbywa się w dobrze opatrzonych chlewach. Poza tem zimowiska bywają w piwnicach domów opalanych, najrzadziej zaś w samych domach opalanych. W źle opatrzonych chlewach znajdowano tylko martwe komary. We wsiach tatarskich zimowiska (z żywymi komarami) znalezione były tylko w piwnicach. Stoi to w związku ze znacznie mniej szczelnem budowaniem chlewów we wsiach tatarskich. Poza tem stwierdza Charitonow zupełną niezależność zimowisk od odległości od wody. Z faktu ubóstwa zimowisk w lokalach opalanych i w zimnych chlewach można wyciągnąć wniosek, że w czasie snu zimowego komar malaryczny jest ściśle zależny od temperatury. Na konieczność dokładnego zbadania temperatur zimowisk Charitonow zwraca jedynie uwagę, zagadnienia nie rozwiązując.

Czas pierwszych ukąszeń komarów przypada na kwiecień. Około 15 kwietnia znajdowano samice nakwiedzone, przyczem krew w nich była już poczerniała, t. zn. ukłucie musiało mieć miejsce co najmniej 3—4 dni przedtem.

K. P.

O NIEKTÓRYCH PRZYZCYNACH HAMUJĄCYCH NADMIERNE ROZRZASTANIE SIĘ JEDNORODNYCH POULACYJ ZWIERZĘCYCH

Dostatecznie szczupła, jednorodna gatunkowo populacja zwierząt, pozostawiona w pewnych, stałych i odpowiednich dla niej warunkach zewnętrznych wzrasta do pewnej granicy, określonej danymi warunkami.

Tempo wzrostu populacji nie jest przez cały czas jednakowe. Początkowo daje się zauważyć wzrost szybkości wzrastania populacji w miarę upływającego czasu. W pewnym momencie następuje załamanie, poczem tempo wzrostu maleje aż do zera, gdy populacja osiąga swoje maximum dla danych warunków.

D. Stewart Mac Lagan i Edward Dun (Proc. Roy. Soc. Edinburg 1934 — 1935 Vol.

LV, part II, pag 126) podają zauważone przez siebie przyczyny takiego zachowania się tempa wzrostu populacji owadziej (*Sitophilus oryzae*). Autorzy badali wpływ zagęszczenia populacji na ilość obserwowanych w danym momencie kopulowań, płodność samic, procent wylęgających się z jaj larw oraz śmiertelność larw i poczwerek owadu. Zagęszczenie populacji mierzono stosunkiem ilości osobników do liczby ziaren ryżu (owad ten odżywia się i lęgnie w ziarnach ryżu).

Udało się wykazać istnienie zależności wszystkich tych czynników od „załadnienia” owadami środowiska niezależnie od wpływu jaki poszczególne czynniki wywierają na się wzajemnie (np. ilość obserwowanych kopulacji na płodność samic). Zachowanie się poszczególnych czynników jest różne.

Największą więc liczbę jaj, złożonych w warunkach eksperymentalnych przez jedną samicę w ciągu dnia uzyskali autorzy gdy w hodowli jedna samica przypadała na 200 ziaren ryżu. Poczem liczba jaj składanych przez samicę spada, pomimo że w owym momencie było jeszcze około 92% ziaren ryżu niezajętych. Ten spadek płodności samic jest dość wolny.

Nieco inny charakter ma reakcja liczby kopulujących par na zagęszczenie populacji. Wzrastała ona aż do stosunku 4 samic na 100 ziaren, poczem następował spadek silniejszy niż w przypadku poprzednim.

W obu przypadkach reakcja występowała dość wcześnie, gdy niewiele osobników (w stosunku do liczby ziaren) zmuszonych było do życia razem, oraz gdy jeszcze bardzo wiele ziaren pozostawało wolnych od jaj i larw. W warunkach eksperymentów autorów przy odpowiednim zagęszczeniu populacji otrzymywało się do 7,5 jaj złożonych na jedno ziarno (larw wylęglých 5,3). W wyniku konkurencji między larwami znajdującymi się w jednym ziarnie pojawiała się wśród nich pewna śmiertelność rosnąca w miarę zwiększenia się liczby jaj składanych na jedno ziarno. Górna granica liczby dorosłych, które dały się wyhodować z jaj wahała się koło 1,5 na 1 ziarno.

K. T.

K R Y T Y K A.

Edward Stenz, *Ziemia. Fizyka globu, mórz i atmosfery*. Warszawa 1936. Nakładem „Mathesis Polskiej”. Tom XI Biblioteki Popularno-Naukowej „Z dziedziny Nauki i Techniki”.

Książka E. Stenza, omawiająca fizykę naszego globu, mórz i atmosfery, poświęcona jest Ziemi jako całości, przyczem tendencją autora było nie napisanie książki ze stanowiska antropocentrycznego, a w szczególności ze stanowiska człowieka zainteresowanego w jej bogactwach, lecz danie obrazu Ziemi widzianej oczyma badacza Natury.

W 28 rozdziałach podaje autor w przystępnej formie najważniejsze a zarazem najciekawsze wiadomości o rozwoju i budowie naszego globu wraz z całym szeregiem zjawisk fizycznych, które mo-

żemy obserwować. Z pierwszej części, omawiającej Ziemię jako ciało niebieskie, dowiadujemy się, jakim ewolucjom podlegały poglądy człowieka na powstanie naszego globu, od czasów Pitagorasa, Ksenofanesa i Heraklita, poprzez rewolucyjne poglądy Mikołaja Kopernika, odkrycia Galileusza i epokowe badania Newtona, jak i mgławicowe teorie Kanta i Laplace'a aż do nowoczesnej „planetarnej” teorii amerykańskich badaczy T. Chamberlina i F. Moultona i ostatnich koncepcji astrofizyka Jeansa i geofizyka H. Jeffreysa. Znajmiamy się również z pierwszym okresem Ziemi, jej narodzinami i młodością, która była „gorąca, burzliwa i chmurna”, śledzimy jej losy od chwili, gdy była ciałem gazowym, złożonym z gazów i par

o temperaturze kilku tysięcy stopni aż do zestalenia się twardej krzemianowej skorupy powierzchniowej.

Rozdziały części następnej odnoszą się do fizyki globu. Znajomiśmy czytelnika z kształtem i wielkością Ziemi, jej masą i ruchem obrotowym, zatrzymuje się autor nieco dłużej nad budową skorupy ziemskiej i hipotezą Alfreda Wegenera o przesuwaniu się kontynentów, powstałych z jednego wspólnego bloku kontynentalnego, który uległ pękaniu, a poszczególne jego części stopniowo odsunęły się od siebie i rozpoczęły przesuwanie się po plastycznym podłożu warstw głębszych. Przyszłość tych pływających kier, na których żyjemy, w niewesoły sposób przepowiada autor, porównując je barwnie do wielkiej kry lodowej, na której obozowali uczestnicy sowieckiej ekspedycji „Czeluski-na”, a która pewnego dnia pękła grożąc zatopieniem rozbitków. Podobnie—mówi autor—ludzkość cała bytuje na pływających krach, które prędzej czy później zostaną znowu pogrążone wodmętach oceanu lub przesunięte pod bieguny, gdzie pokryją się lodem. Pocieszyć się jednak, próbuje uspokoić czytelnika autor, że nie nastąpi to tak prędko, gdyż na szczęście życie kilku pokoleń ludzkich jest jak życie motyla: zbyt krótkie w porównaniu z okresami geologicznymi Ziemi.

Wiekami Ziemi zajmuje się autor w osobnym rozdziale, przedstawiając najważniejsze sposoby jego obliczenia, dosyć szczegółowo zajmuje się i epoką lodową i pojawieniem się człowieka. W sposób niezmiernie ciekawy przedstawione są zjawiska wulkaniczne i trzęsienia ziemi, ilustrowane licznymi wykresami i fotografiami. Znajomiśmy czytelnika z magnetyzmem ziemskim, gęstością, sztywnością i lepkością Ziemi—rozdział o fizyce globu ziemskiego kończy autor ustępem o budowie i składzie chemicznym wnętrza Ziemi; przedstawiony tu został nie tylko skład chemiczny powierzchniowej skorupy ziemskiej, dostępnej naszym badaniom, lecz i hipotetyczny skład całej Ziemi. Autor dochodzi do wniosku, że zamieszkujemy powierzchnię kuli, wyjętej ongi jakgdy z kosmicznego pieca hutniczego i że w kuli tej znajduje się rozżarzony jeszcze stop metaliczny, otoczony warstwą żużlu, złożoną z krzemianów i tlenków. Wskutek niskiej stosunkowo temperatury kula wykryształizowała na powierzchni i pokryła się zbiornikami wód, a ponadto otoczyła się ochronną atmosferą, tworząc dogodne podłoże do rozwoju świata roślinnego i zwierzęcego.

Z rozdziału o „Fizyce ziemi” najciekawiej przedstawiony jest ustęp o „potopie”, który został nam przekazany przez pierwszą księgę Mojżesza Genesis, a o którym mówią także źródła hinduskie, chaldejskie, chińskie, a przede wszystkim asyryjskie.

Przedstawiając rozważania E. Suessa i francuskiego sejsmologa Montessus de Ballore przekonywuje nas autor, że potop niewątpliwie był zjawiskiem naturalnym, jak to już przed stulkilkudziesięciu laty przypuszczał ks. Hugo Kołłątaj, — które rozegrało się gdzieś nad wybrzeżem morskim, najprawdopodobniej w Indjach lub Mesopotamji, na stosunkowo niewielkim obszarze.

W ustępach poświęconych fizyce atmosfery omawia autor powłokę gazową Ziemi, chmury i deszcze, zjawiska optyczne i elektryczne występujące w atmosferze, wreszcie w osobnym ustępie zaznaja nam ze stratosferą i wyprawami prof. Piccarda i jego następców.

Opisanie zjawisk fizycznych zachodzących na ziemi uzupełnia autor omówieniem wpływów zewnętrznych, jakie na nią oddziałują. Ziemia nie jest odosobniona we Wszechświecie i podobnie, jak inne ciała niebieskie, podlega rozmaitym wpływom kosmicznym fizycznej natury; otacza ją gęsto „zaludniony” Wszechświat z krążącymi planetami i kometami, których resztki spadają na ziemię pod postacią meteoroidów żelazistych lub krzemianowych. Największe z nich opisuje autor, przedstawiając również i historię ich odkryć i badań.

W ostatnim końcowym ustępie zastanawia się autor nad przyszłymi losami naszej planety, przewidując w przyszłych, bardzo zresztą odległych czasach, jej śmierć jako nieuchronną konsekwencję naturalnej ewolucji Kosmosu.

Zadanie postawione przez autora przedstawienia w sposób popularny budowy i rozwoju naszego globu i uczynienia go mniej obcym nie było łatwe. Tem większa jest jego zasługa przedstawienia dziejów „martwej” przyrody w sposób żywy i interesujący, a przedewszystkiem zrozumiały dla przeciętnego czytelnika; niemniej jednak i czytelnik o przygotowaniu i wykształceniu przyrodniczym z zainteresowaniem przeczyta tę książkę, zwłaszcza, że podaje ona rezultaty prac i badań aż do ostatnich czasów. Dobrze dobrane rysunki i fotografie stanowią cenne uzupełnienie opisów i rozważań autora, którego zamilowania do omawianego przedmiotu przenika z całej książki. Miłem jej urozmaiczeniem są liczne cytaty wielu znakomitych myślicieli i uczonych, że wymienić tylko Sokratesa i Heraklita, Galileusza i Kopernika, Goethego, Śniadeckiego, Kołłątaja, z nowszych—Poincarégo, Rudzkiego, Smoluchowskiego, Jeffreysa i Eddingtona.

„Ziemia”, którą E. Stenz poświęca pamięci Maurycego Rudzkiego, wybitnego przedstawiciela geofizyki, wielkiego miłośnika przyrody i wielkiego uczonego, jest cennym nabytkiem naszej literatury popularno-przyrodniczej.

Kaz. Maślankiewicz.

O C H R O N A P R Z Y R O D Y.

Ochrona Przyrody — Organ Państwowej Rady Ochrony Przyrody. Rocznik 15. Kraków 1935, stron VI, 338, 44, 158 rycin i fotografii oraz 2 mapy. Nakładem Państwowej Rady Ochrony Przyrody. Skład główny: Kasa im. Mianowskiego, Instytut Popierania Nauki. Warszawa, Pałac Staszica, Nowy Świat 72.

W pierwszych miesiącach 1936 r. ukazał się w pięknej szacie graficznej 15 rocznik „Ochrony Przyrody” przynosząc jak co roku bogate i interesujące wiadomości z dziedziny ochroniarskiej. W krótkim wstępie „Od Redakcji” W. Szafer składa wyraz przydziału tym wszystkim, którzy pracowali z nim przez lat piętnaście nad planem

rozwinieciem wydawnictwa Państwowej Rady Ochrony Przyrody. Do złożenia owego podziękowania skłoniło go—jak pisze—przedewszystkiem to, że opuszcza w dniu dzisiejszym swe stanowisko w państwowej organizacji ochrony przyrody. Na szczególne, w chwili gdy otrzymaliśmy do rąk omawiany rocznik „Ochrony Przyrody”, wszystkim jej czytelnikom było wiadome, że słowa te nie są już aktualne. W. Szafer pozostaje bowiem nadal przewodniczącym Państwowej Rady Ochrony Przyrody, zapewniając swem energicznym kierownictwem dalszą pomyślną działalność tej instytucji.

Część I—*Rozprawy*—przynosi studjum Adama Wodzieckiego „Pojednianie z przyrodą”, w którym autor omawia ochronę przyrody, opiekę nad zwie-

rzętami, socjologizm w przyrodoznawstwie, wirydycję miast, regionalizm, rolę przyrody w twórczości literackiej, wreszcie turystykę i teorię rasizmu; następnie ciekawe artykuły Jerzego Młodziejewskiego: „Stawy w krajobrazie Tatr”, Józefa Mikulskiego: „Parki Narodowe w Ameryce Północnej — idea i rzeczywistość” i Romana Kuntzego: „Systematyka podgatunkowa a ochrona przyrody”. Rezerwatom przyrodniczym i ochronie roślin w Polsce poświęcone są rozprawy Adama Wodzickiego: „Na drodze do realizacji Wielkopolskiego Parku Narodowego”, Stefana Macko: „Rezerwaty leśne Ordynacji Ołyckiej u Wołyniu”, Karoliny Lublinerówny: „Rezerwat leśny Grzędy pod Rajgrodem”, Romana Kobendzy: „Bukowy las w Rozewiu”, Szymona Wierdaka: „O jęczmniku sinym (Ligularia glauca O. Hoffm. — Senecilis glauca Gaertn.) na Opolu” i „O ochronę Erythronium dens canis w Ciemierzynach”, Andrzeja Śródonia: „Inwentarz zabytkowych lip w Polsce” i „Uzupełnienie inwentarza zabytkowych dębów w Polsce”, Jerzego Pronina: „Biologiczna rola osiki w zespole leśnym”; dział ochrony ptaków reprezentowany jest przez III część pracy Kazimierza Wodzickiego: „Studja nad bocianem białym w Polsce” omawiającą pojawienie się bociana w województwie lwowskim; wreszcie przyroda nieożywiona omówiona jest w ciekawie ujętym opisie Zdzisława Ciętaka: „Jaskinie południowej części wyżyny Małopolskiej” i Mieczysława Klimaszewskiego: „Kamień koło Szczyrku”.

Część II — *Organizacja międzynarodowa ochrony przyrody* — zawiera sprawozdanie z Posiedzenia konstytuującego Międzynarodowego Biura Ochrony Przyrody w Brukseli i obszerny „Protokół zebrania Komisji Parku Narodowego w Pieninach dn. 27 i 28 lipca 1935 r. w Krościenku n/D. oraz w Zakopanem”.

Na część III — *Ochrona przyrody zagranicą* — składają się artykuły J. G. Pawlikowskiego: „Niemiecka ustawa o ochronie przyrody z dnia 26 czerwca 1935 r.”, B. Hryniewieckiego: „Wrażenia z wycieczki do Estonii w związku z ochroną przyrody”, W. Mileskiego: „Japońskie parki narodowe”, „Rozwój sieci parków narodowych w Unji Południowo Afrykańskiej” i „Olimp parkiem narodowym”,

J. Mikulskiego: „Program naukowy rezerwatów przyrodniczych w Ameryce Północnej”, J. S. M.: „Nowe parki narodowe w U. S. A.”, J. L.: „Słonie w Parku Narodowym Addo w Afryce Południowej” i „Ochrona zwierząt na Ceylonie”.

W IV części urzędowej znajdujemy Rozporządzenie Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego z dnia 16 października 1935 r. wydane w porozumieniu z Ministrem Rolnictwa i Reform Rolnych o uznaniu żółwia za gatunek ochronny, rozprawę M. Siedleckiego: „Sprawa ochrony łosia wobec budowy zapory dolinowej w Rożnowie” i obszerne sprawozdanie z działalności Administracji Lasów Państwowych na polu ochrony przyrody w roku 1935.

W części V — *Korespondencje* — ciekawe wiadomości podają: Wanda Rewieńska: „Projekt rezerwatu na jeziorze Dryświaty”, Eugeniusz Grabda: „Brzegi Pilicy pod Tomczycami”, Marian Sokółowski: „Rezerwat leśny na Bukowej Górze w dobrach Ordynacji Zamoyskiej”, Jerzy Lilpop: „Kozice w Tatrach”, Jan Marchlewski: „Jeden z powodów wymierania przepiórek”, Edward Lubicz-Niezabawski: „O występowaniu Kruka w okolicy Stryja” i Kazimierz Tarwid: „Zmiana fauny komarów w lasu Bielańskim pod Warszawą”.

Wreszcie część VI przynosi szereg wiadomości bieżących. Na końcu rocznika umieszczono zestawiony przez Wandę Kulczyńską „Spis treści piętnastu roczników Ochrony Przyrody 1920—1935” pozwalający zorientować się w treści i rozmieszczeniu wszystkich materiałów drukowanych w „Ochronie Przyrody”.

Z pośród wszystkich dotychczasowych roczników „Ochrony Przyrody” rocznik obecny jest pod względem objętości rekordowy. W porównaniu z rocznikiem poprzednim przewyższa go z górą o 100 stron druku, nie licząc dodatkowo numerowanych 44 stron zestawienia treści poprzednich roczników. Fakt ten notujemy z prawdziwą przyjemnością widząc, że to piękne i pożyteczne wydawnictwo zwiększa corocznie swą objętość dając tem samem odpowiednio większą liczbę ciekawych artykułów i interesujących ilustracji.

M. Zajczkowski.

DROBNE WIADOMOŚCI.

NASTĘPCA STATKU „DANA”.

Jak już komunikowaliśmy czytelnikom, statek duński „Dana”, wielce zasłużony na polu badań oceanograficznych, zatonął w ubiegłym roku wskutek zderzenia się z niemieckim trawlerem. Znaczenie prac statku, zwłaszcza dla rybactwa, było tak doniosłe, że rząd Danii natychmiast zdecydował się na wyasygnowanie około miliona złotych na budowę nowego statku oceanograficznego, zaopatrzonego w motor Diesla o sile 700 koni. Zanim budowa zostanie skończona, Szkocja, Holandia i Anglia wyraziły gotowość oddania swoich statków badawczych do dyspozycji Danii, zapewniając tem ciągłość badań rybackich. Przerwa bowiem jednego roku mogłaby zniweczyć wyniki wieloletnich poszukiwań.

NAJMNIEJSZY APARAT KINEMATOGRAFICZNY.

K. Wiethe i F. G. Back w Wiedniu zbudowali aparat kinematograficzny, który można wygodnie wprowadzić do krtani ludzkiej. Aparat jest prze-

znaczony do badania ruchów strun głosowych, analizy mechanizmu śpiewu, wymawiania samogłosek, rozpoznawania chorób gardła, zwłaszcza mających podłoże nerwowe. Daje się również zastosować do zdjęć wnętrza żołądka, przyczyniając się do dagnostyki raka, wrzodów żołądkowych i t. p.

NOWY INSTYTUT DO BADAŃ BEHAVIORYSTYCZNYCH.

Pod tytułem powyższym powstało w Cambridge w Anglii nowe towarzystwo naukowe, mające na celu pośredniczenie w badaniach z dziedziny psychologii zwierząt, oraz, o ile środki na to pozwolą, założenie własnej stacji doświadczalnej. Władze nowego towarzystwa zwracają się do pracujących na polu zoopsychologii z prośbą w nadsyłanie odbitek ich prac pod adresem sekretarza, R. C. Oldfielda (The Psychological Laboratory, Cambridge, England). Przewodniczącym Instytutu jest Julian S. Huxley, członkami pp. F. B. Kirkman, R. C. Oldfield, J. C. Flügel, G. C. Grindley, C. F. A. Pantin, E. S. Russell, B. P. Wiesner i S. Zuckerman.

SZTUCZNA GĄBKA.

Jak donosi Science (Nr. 2164 str. 8), w Stanach Zjednoczonych produkowane są obecnie sztuczne gąbki z czystej celulozy. Gąbki te mają przewyższać gąbki naturalne pod wieloma względami: po zwilżeniu są miękkie i nie drapią ani nie rysują, są odporne na działanie mydła i tłuszczów, są idealnie jednorodne, dają się podzielić na najmniejsze fragmenty, w niczem nie tracąc swych właściwości, pozbawione są wszelkiego zapachu. Nadają się doskonale do mycia, polerowania lub obsuszania każdej powierzchni.

NOWA ODMIANA INSULINY.

Nowy rodzaj insuliny, wprowadzony przez badaczy duńskich, nie ma na celu zastąpić insuliny zwykłą w cięższych przypadkach cukrzycy, jest jednak skutecznym dodatkiem gdy idzie o przypadki ciężkie. Ta „protaminowa insulina“ jest trudno rozpuszczalna, wolno absorbowana przez organizm i dlatego jej efekt, obniżający zawartość cukru we krwi, trwa około dwóch razy dłużej. Jak komunikuje C. H. Best z Toronto, praktyka lekarzy amerykańskich i angielskich stwierdza, że działanie insuliny jest znacznie przedłużone przez dodatek protaminy. W doświadczeniach Besta i Kerra psy, pozbawione trzustki, udało się utrzymać bez objawów cukrzycy, zastrzykując im raz dziennie insulinę protaminową. Insulinę zwykłą należało zastrzykiwać dwa razy dziennie. Nowy środek powinien wydatnie udoskonalić leczenie w niektórych przypadkach cukrzycy.

NOWA SUBSTANCJA ESTROGENICZNA Z JAJNIKÓW.

R. H. Andrew i F. Fenger (Science N. Y. Nr. 2166, 1936, str. 18) wydzielili z jajników krystaliczną substancję, posiadającą punkt topności 95.1°, ciężar drobinowy 320 oraz następujący skład: węgiel 73,47%, wodor 12,32%, azot 4,43%, tlen 9,78%. Jej prawdopodobny wzór empiryczny jest $C_{20}H_{41}O_2N$. 0,00001 mg. substancji, zastrzyknięte jednorazowo szczurowi, po 96 godzinach wywołuje ruję.

RZADKIE METALE W METEORYTACH.

Obecność stosunkowo znacznych ilości galu i germanu w meteorytach stwierdził A. S. King z Mount Wilson Observatory. Posługując się analizą widmową, znalazł on, że meteoryty żelazne zawierają do 19 różnych pierwiastków chemicznych, najczęściej jednak żelaza, niklu, kobaltu i miedzi. W przeciwieństwie do ziemskich rud żelaznych, meteoryty są prawie wolne od chromu i manganu, zawierają natomiast ślady srebra. Co się tyczy meteorytów kamienistych, to prócz żelaza zawierają one pokaźne ilości sodu i magnezu. King przypuszcza, że spalanie się magnezu podczas przebywania przez meteoryt atmosfery ziemskiej jest powodem nieraz obserwowanego jaskrawego świecenia się meteorytów.

KONKURS FOTOGRAFICZNY.

Przypominamy, że termin nadsyłania prac na tegoroczny konkurs fotograficzny „Wszechświata” upływa z dniem 15-go października r. b.

NOWE ZASTOSOWANIE NEUTRONÓW.

Zdaniem R. E. Zirkle z University of Pennsylvania, promienie neutronowe znacznie silniej działają na organizm żywy, niż promienie Roentgena. Zarazem ich oddziaływanie na różne tkanki ustroju jest niejednakowe, co stwarza nowe widoki w dziedzinie radjoterapii. Próby zastosowania neutronów do leczenia nowotworów rakowatych dały dość zachęcające wyniki. Niestety, źródła neutronów są jak dotąd tak słabe, że można rozporządzać tylko promieniami małej intensywności.

FILTRY MOLEKULARNE.

Błony z celulozy mogą posiadać niemal dowolnie wąskie pory. R. F. Stuewer i J. W. Mc. Bain zakomunikowali na zjeździe American Chemical Society w St. Louis, że możliwe jest precedzić przez taką błonę roztwór cukru lub soli i otrzymać czystą wodę.

ŻYCIE UTAJONE GLONÓW.

Kontynuując swoje znane doświadczenia, poddawał Becquerel różne glony temperaturze ciekłego helu (-271°) w ciągu kilku godzin, oraz ciekłego azotu (-190°) w ciągu 20 dni. Glony były przedtem wysuszone w próżni i przechowywane przez długi czas, niektóre od roku 1910. Przeniesione w normalne warunki, glony te powróciły do życia, świadcząc, że absolutne zawieszenie wszelkich procesów życiowych niekoniecznie musi prowadzić do śmierci. Gdyby nasz system planetarny uległ zupełnemu ochłodzeniu, życie zostałoby tylko zawieszona i mogłoby powrócić do swoich praw, skoro zaistniałyby znowu odpowiednie warunki.

WODOSPAD NIAGARY JAKO PUŁAPKA NA PTAKI.

Co roku łabędzie i inne ptaki wodne znajdują śmierć w nurtach Niagary. Podczas przelotów osiadają one na noc na wodzie, a w ciągu nocy prąd znosi je do wodospadu, w którym giną.

PATENTOWANA LILJA.

W laboratorium General Electric Company C. N. Moore naświetlał cebulki lilij promieniami Roentgena. Wyszadzone cebulki wydały przeważnie normalne rośliny. Ale w następnym roku wystąpił cały szereg zmian, które częściowo okazały się dziedziczne, czyli naświetlanie wywołało prawdziwe mutacje. Widocznie pierwsze naświetlanie wywarło swój wpływ na embrjonalne cebulki potomne. Wśród otrzymanych mutacji była także roślina, której woreczki pyłkowe nie otwierały się. Ma to znaczenie w handlu, gdyż normalne woreczki lilij wysypują swój pyłek i plamią płatki korony. Dlatego też handlarze nieraz zmuszeni są usuwać woreczki pyłkowe, aby zachować świeżość barwy kwiatu. Wobec tego Moore przedstawił swoją lilję urzędowi patentowemu.