

C473



Nr 1 z dnia 6 stycznia 1895 r.

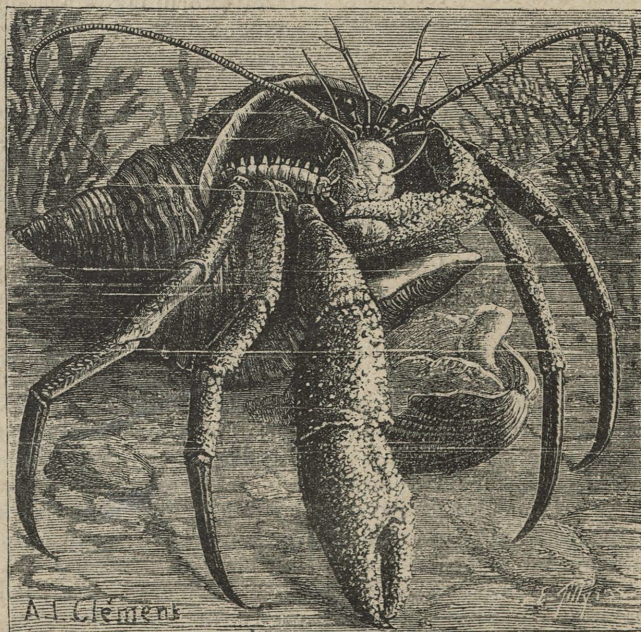
WSZECIASWIAT.

TYGODNIK POPULARNY
POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

Robak współbiesiadnikiem raka pustelnika.

Pośród zwierząt, szczególniej morskich, można obserwować wiele zajmujących faktów, dotyczących wzajemnego stosunku i zależności fizyologicznej i biologicznej jednych organizmów zwierzęcych od drugich.

Często dwa różne gatunki zwierząt współżyją razem ciągle lub w pewnym tylko okresie życia i wyświadczają sobie wzajemną usługę; przytem, współżycie to może się ograniczać do wzajemnych korzyści,



Rak pustelnik czyli biernatek (*Pagurus*) w skorupie ślimaka morskiego *Buccinum*; z lewej strony, pomiędzy brzegiem skorupy i głową raka, widać głowę i przednią część ciała robaka *Nereilepas fucata*. Z prawej strony na dnie morza, widać otwartą muszlę małża *Cardium*, z wysuniętym ciałem mięczaka.

jakie odnoszą dwa gatunki zwierząt, żyjących obok siebie bez związku organicznego (jak np. mrówki i mszyce, mrówki i klawiger), albo też współżycie może być połączone z materyalną czyli cielesną zależnością, a wtedy zwierzęta kolejno korzystają z czynności cudzych narządów dla celów własnych. W innych znów przypadkach, jedno zwierzę żyje kosztem drugiego, swego gospodarza, który nie tylko nie odnosi żadnego pożytku, lecz przeciwnie stratę, często bardzo dotkliwą, będzie to życie pasorzytne. Niekiedy wreszcie, jeden gatunek przypuszczony jest do stołu swego sąsiada ażeby podzielić z nim resztę zdobyczy, nie żyje jego kosztem, lecz korzysta z odpadków, okruszyn pożywienia, a niekiedy i wspólnego mieszkania.

Ciekawy przykład współżycia, życia pasorzytnego i współbiesiadnictwa przedstawia skorupiak morski zwany rakiem pustelnikiem czyli biernatek (Pagurus), spokrewniony z naszym rakiem, a który odróżnia się od innych skorupiaków dziesięcionogich (Decapoda) tem, że ma odwłok miękki, delikatny, wskutek czego rak ten wyszukuje schronienia w pustych muszlach mięczaków brzuchonogich (ślimaków) morskich, w których nie tylko odwłok swój ukrywa, ale w razie niebezpieczeństwa cały może się schować do jej wnętrza. Na muszlach takich, przez pustelnika zamieszkałych, przebywają często ukwiały (Actinae) polipy morskie, samotnie żyjące, znacznych stosunkowo rozmiarów.

Według obserwacji angielskiego naturalisty Gosse, Oskara Schmidta i Hugona Eisiga, ukwiał przenosi się razem z pustelnikiem z jednej muszli na drugą, przy zmianie mieszkania, korzysta ze współżycia z rakiem, gdy bowiem pustelnik przy pełzaniu po dnie morskiem porusza piasek, pożywienie różnego rodzaju wznosi się i ukwiał je gębą chwytą. Ze swej strony ukwiał broni pustelnika od napaści nieprzyjaciół, rażąc ich swojemi organami pokrzywowemi. (Ob. *Wszechświat* Nr 43 z r. 1883).

Ten sam pustelnik (Pagurus) niekiedy daje przytułek i pozwala korzystać z resztek pożywienia robakowi morskemu, należącemu do robaków najwyższych czyli pierścienic, mianowicie Nereilepas fucata Sav., którego z łatwością można obserwować nad brzegami morza. Robak ten żyje w skorupach (muszlach) Buccinum, zajętych przez pustelnika, zamieszkuje pierwsze skrzyty muszli, a zatem przestrzeń zamkniętą prawie zupełnie i zajętą przez odwłok pustelnika. Takie miejsce zamieszkania chroni robaka doskonale przed zewnętrznymi niebezpieczeństwami i nieprzyjaciółmi i pozwala mu rozwijać się swobodnie; jeżeli

Nereilepas wyciągniemy ze skorupy, zadziwia jego świeżość i długość, dochodząca czasem do decymetra. W jakim stosunku pozostaje robak do skorupiaka? czy jest tylko współbiesiadnikiem czy też pasorzytem? czy też obadwa te gatunki zwierząt oddają sobie wzajemne usługi?

W celu rozwiązania tej kwestyi należy bliżej zbadać obyczaje pustelnika, mającego Nereilepas za współlokatora.

Pustelnik czyli biernatek (Pagurus) karmi się drobnemi cząstkami pokarmów, które przy pomocy nóg i nogoszczętek napędza do gęby, wyrzucając niestrawione resztki na zewnątrz. Można by przypuszczać, że robak żywi się temi wyrzucanemi cząstkami, za czem przemawia fakt, że w czasie takiego żywienia się gospodarza, robak nie wysuwa się na zewnątrz i nie daje znaku życia. Położenie jednak zmienia się, jeżeli pustelnik chwyci większy kawałek żywności, naprzykład ciało mięczaka bezgłowego czyli małża Cardium, stanowiącego ulubiony jego przysmak, wtedy wychodzi częściowo ze skorupy i chciwie pożera zdobycz. Ale w tym samym czasie, między osadą nóg i ciałem pustelnika ukazuje się robak (Nereilepas), posuwa się ku gębie pustelnika, wpija swe żuwaczki w pokarm a kurcząc swe ciało pociąga kęs za sobą. Taką scenę właśnie przedstawia nasz rysunek (wzięty z „*La Nature*” Nr 1123 z 1894 r.). Jeżeli skorupiak stara się również ciągnąć zdobycz do siebie, rozrywa się ona na dwie części, a robak wciąga swoją w głąb skorupy, gdzie ją spokojnie spożywa. Niekiedy jednak robakowi udaje się pochwycić całą zdobycz dla siebie, a bywa tak duża, że nieraz trudno mu ją wciągnąć przez wązkie przejście między skorupą a ciałem pustelnika.

O ile udało się zbadać Nereilepasa, wyciągając go ze skorupy, posiada on zmysł powonienia słabo rozwinięty, tak, że ten nie może go ostrzegać o zbliżaniu się zdobyczy; sam pustelnik, przez swoje gwałtowne ruchy, nieświadomie daje znać, że zdobycz chwycił. Najciekawszą jest jednak obojętność a może wyrozumiałość pustelnika względem swego współlokatora, który mu zabiera najlepsze kąski. Często, gdy pustelnik upuści przypadkiem zdobycz, którą jadł, robak wsuwa głowę i nogi pomiędzy szczęki i nogoszczęki otaczające gębę jego i wybiera resztki jedzenia. Pustelnik nigdy nie korzysta z tej sposobności, aby zgnieść robaka i uwolnić się raz od niego. Z zachowania się tych dwu gatunków zwierząt widać, że Nereilepas jest współbiesiadnikiem pustelnika, któremu zabiera wprawdzie niekiedy znaczną część pożywienia, ale też często poprzestaje na okru-

chach uczy i nie szkodzi swemu gospodarzowi.

Podobnym współbiedniakiem pustelnika (Pagurus) bywa także gąbka (Suberites domnacula), którą można spotkać na muszlach zamieszkałych przez tego skorupiaka, mianowicie blisko wybrzeży m. Śródziemnego. Otóż gąbka tutaj korzysta z sąsiedztwa bliskiego z pustelnikiem, albowiem przez otwory i kanały w jej ciele przepływa woda z pokarmami, którą porusza pustelnik przez własny ruch, szczególnie zaś w chwili przyjmowania pokarmów cząstki ich obficie dopływają do ciała gąbki. Jest ona zatem współbiedniakiem, który jednak może się stać w szczególnych przypadkach szkodliwym dla swego gospodarza, gdy się bowiem zbyt znacznie gąbka rozrasta i zamyka wejście do skorupy mięczaka, służącej za schronienie pustelnikowi, ten ostatni nie może kleszczy swych nazewnątrz wyciągnąć i czasem z głodu umiera. W tym razie gąbka z współbiedniaka zamienia się raczej na pasorzyta.

Objawy astronomiczne

w styczniu.

Droga mleczna przerzyna niebo w godzinach wieczornych od północy-zachodu ku południo-wschodowi, otoczona w południowej swej części najwspanialszymi gwiazdozbiórami nieba. Wzrok nasz przykuwa tu przede wszystkim rozległy Oryon, prowadzący na południo-wschodniej swej stronie Psa Wielkiego z Syryuszem, a wyżej Psa Małego z Procyonem, ponad którym znajdują się Bliźnięta, skąd ku wschodowi zajmują miejsca Rak i Lew z Regulusem. Na północ względem Oryona rozróżniamy łatwo Byka z Aldebaranem i Plejadami, skąd ku zachodowi rozłożone są Baran, Ryby i Wieloryb. W pobliżu zenitu błyszczy Kozą Woźnicy, skąd ku zachodowi ciągnie się Andromeda, tworząca dalej z Pegazem uderzający trapez. Nad poziomem północnym świeci Wega w Lirze, gdy w sąsiedztwie jej północny kraniec drogi mlecznej oznacza krzyż Łabędzia. Północno-wschodnią wreszcie okolicę nieba zajmują gwiazdozbiory północne — Kasyopei, Cefeusza, Smoka i obu Niedźwiedzi.

Z planet świecą przez noc całą Jowisz i Mars, który już znacznie od ziemi się oddalił i słabiej daleko świeci, aniżeli podczas ubiegłej jesieni. Obie te planety znajdują

się po obu stronach Plejad, w jednakiej od nich odległości, Mars po stronie zachodniej, Jowisz po wschodniej. Wenus usuwa się coraz bardziej z promieni słonecznych i ukazuje wieczorem na zachodniej stronie nieba, gdzie przez krótki przeciąg czasu jest po zachodzie słońca widzialna. Saturn ukazuje się w godzinach rannych na wschodniej stronie nieba.

Pierwsza kwadra księżyca przypada dnia 4, pełnia dnia 11, druga kwadra dnia 17, nów dnia 25. Przez węzeł wstępujący przechodzi księżyc d. 2, przez zstępujący d. 16 i 29 znów przez węzeł wstępujący. Dnia 7 wieczorem ma miejsce zakrycie Plejad przez księżyc.

Podczas nocy dnia 2 i 3 napotyka ziemia rój gwiazd spadających, wybiegający z gwiazdozbioru Herkulesa, który w tym czasie wschodzi o godzinie 3 po północy.

Drobne wiadomości.

Największa bryła węgla kamiennego. Towarzystwa górnicze w Stanach Zjednoczonych wyznaczają nagrody górnikom za wydobycie jaknajwiększych brył węgla kamiennego, a różne kopalnie współzawodniczą między sobą o największe „dyamenty czarne”, jak się zwykło mówić poza Oceanem. Otóż niedawno w kopalniach Roslyn, w stanie Waszyngton, górnicy wydobyli bryłę węgla o 7,2 metra długości, 1,7 m szerokości i 1,4 m grubości, a ważącą 18450 kilogramów. Olbrzymia ta bryła przechodzi wymiarami znacznie potężny głaz węgla kamiennego, przesłany przez Anglię na wystawę w Chicago, gdzie też obecnie znajduje się i „Roslyn black diamond”.

Głębokość średnia oceanów. P. Karstens z Kiel zestawił porównawczo różne oceny dotychczasowe średniej głębokości oceanów. Murray na średnią głębokość wszystkich oceanów otrzymał liczbę 3797 metrów, Penck 3650 m, Heiderich 3438 m, Krummel 3320 m, Karstens, prowadząc dalej obliczenia tego ostatniego, po uwzględnieniu sondowań dokonanych po r. 1886, dochodzi do wartości 3496 m. Ostatecznie powiedzieć można, że głębokość średnia wszystkich oceanów zawiera się między 3377 a 3632 metrami. Co dotyczy oceanów oddzielnych, to głębokość średnia oceanu Spokojnego ma czynić 3829 m, Indyjskiego 3593 m, a Atlantyckiego 3160 metrów. (Nature).

OGŁOSZENIA.

Wykłady naukowe.

KURS SAMOKSZTAŁCENIA,

obejmujący: **Klasyfikacyę Wiedzy** w opracowaniu Wł. M. Kozłowskiego, **Filozofię**—tegoż, **Psychologię**—J. Wł. Dawida, **Estetykę**—N. Hirszbanda, **Antropologię i Socyologię**—L. Krzywickiego, **Językoznawstwo porównawcze**—A. A. Kryńskiego, **Literaturę**—P. Chmielowskiego, **Historię**—T. Korzońa, **Ekonomię Polityczną**—Z. Herynga, **Naukę o ziemi**—W. Nałkowskiego, **Matematykę**—S. Dicksteina, **Biologię**—M. Flauma, **Botanikę**—Wł. M. Kozłowskiego, **Fizykę**—W. Polkowskiego, — drukować się zacznie od 1 stycznia 1895 r. w „PRZEGŁADZIE PEDAGOG.” W temże piśmie wychodzą: „**Metodyczny kurs nauk**” (plany i wskazówki do nauczania elementarnego), „**Ogródek dziecięcy**” (materiały do gier, pogadanek i zajęć), oraz artykuły ogólne o psychologii, wychowaniu, higienie i t. p.

Cena „Przegl. Pedagog.” kwartalnie rs. 1,50, z przesyłką rs. 1,75.

ADRES: **Warszawa, Żłota 26.**

PRZEGŁĄD TECHNICZNY,

CZASOPISMO MIESIĘCZNE,

poświęcone sprawom techniki i przemysłu.

PRZEDPŁATA WYNOŚI:

W WARSZAWIE

Rocznie. rs. 10
Półrocznie. „ 5

NA PROWINCYI

Rocznie. rs. 12
Półrocznie. „ 6

ADRES REDAKCYI:

Warszawa, ul. Krakowskie Przedmieście, 66.

(Gmach Muzeum Przemysłu i Rolnictwa).

S. Dickstein i E. Wawrykiewicz.

Bibliografia matematyczna polska XIX stulecia.

Zeszyt próbny. Kraków, 1894, 8-a większa,
str. 32. Cena kop. 30.

M. A. Baraniecki.

Krótką Arytmetyka

z wielu zadaniami w dwu częściach.

Nakładem księgarni M. Arcta w Warszawie.
Wydanie drugie. Część pierwsza, 8-a, str.
IV, 114. Część druga, 8-a, str. 116. War-
szawa 1894.

Cena każdej części w oprawie 70 kop.

S. Dickstein.

Arytmetyka w zadaniach.

Część druga. Ułamki. Wydanie drugie
znacznie powiększone. Warszawa, nakład
Gebethnera i Wolffa, 1894, 8-a mała str. 240.
Cena w oprawie 80 kop.

Prace matematyczno-fizyczne,

wydawane w Warszawie przez S. Dickstei-
na, Wł. Gosiewskiego, Edw. i Wł. Natan-
sonów. Tom V, 8 ka większa, str. VI, 239.
Warszawa, 1894. Cena rubli 2.

Do nabycia we wszystkich księgarniach
i w Redakcyi Wszechświata.

Do czytelników Wszechświata.



aczynając czternasty rok istnienia, Wszechświat ma już za sobą przeszłość, na którą może się powołać w stosunku do czytającego ogółu. Według sił i możliwości starał się zawsze być przedstawicielem nauki, budzić dla niej cześć i zamięłowanie, szerzyć prawdziwe i dowiedzione—a zwalczać błędne lub wycofane z obiegu poglądy naukowe. Wierny nieraz wypowiedanej zasadzie, że nauka sama przez się jest celem, Wszechświat nigdy nie używał jej za sztandar dla jakichkolwiek przekonań stronnich, a tembardziej—za płaszc, osłaniający cele osobiste.

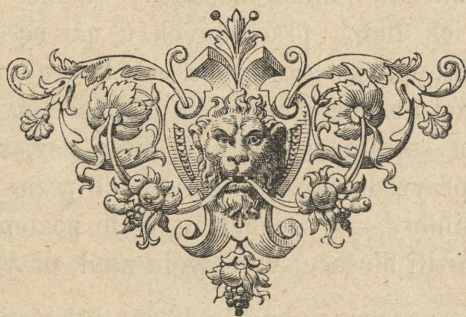
Redakcyja Wszechświata z dumą zaznaczyć może, że poglądy jej pozyskały zupełne uznanie wszystkich ludzi, pracujących u nas na polu nauk przyrodniczych. W szeregu współpracowników naszego pisma nie brakuje ani jednego prawie wydatniejszego imienia z pośród licznych już dziś u nas zastępu badaczy przyrody. Gdy oprócz tego najpilnijszem staraniem redakcyi było zawsze, żeby żaden ważniejszy objaw z dziedziny badań przyrodniczych, dokonanych przez uczonych obcych, nie został w naszym piśmie pominięty,—Wszechświat, o ile poziom jego na to pozwalał, był zawsze wiernem echem chwili bieżącej w rozwoju nauk przyrodniczych.

Że jednak w piśmie naszym są braki i liczne i ważne, o tem redakcyja wie dobrze i pamięta ciągle. Usunąć je nie zawsze jest rzeczą możebną: między pracownikami nauki nie wszyscy jednakowo są chętni do pióra, nie wszyscy z wiedzą łączą talent wykładu. Zdarza się nieraz, że dany dział wiedzy nie posiada przedstawicieli pomiędzy współpracownikami Wszechświata, a zaradzić temu nie może najbardziej nawet wyteżona zabiegliwość redakcyi.

Przekonani o ważności naszego zadania, dokładamy wszelkich sił ku możliwemu usuwaniu wad i braków, ku wszechstronnemu doskonaleniu się i rozwijaniu. Śmiało w tym względzie powołać się możemy na sąd naszych czytelników, z których wielu darzy nas miłemi i zaszczytnemi dowodami przychylności i uznania. Mamy niezbite przekonanie, że stosunek naszego pisma do czytelników, oparty na wzajemnem zrozumieniu dążeń i potrzeb, jest właśnie taki, jaki być powinien pomiędzy pismem pojmującym i ceniącym swe zadanie a czytelnikami, którzy z ufnością patrzą na zabiegi pisma.

Jedyną przeszkodą, która staje na zawadzie rozwojowi naszego pisma, jest nazbyt słabe jego poparcie ze strony ogółu. Od początku wydawania Wszechświata nigdy nie liczyliśmy na korzyści materyalne z tego pisma, mieliśmy jednak zawsze niezachwianą nadzieję, że prędzej czy później nadejdzie chwila, w której ono utrzymać się zacznie o własnych siłach. W tej nadziei przetrwaliliśmy chwile bardzo ciężkie, a rozstać się z nią nie możemy jeszcze i dzisiaj, kiedy ona tak stanowczo okazuje się tylko złudzeniem.

Czytelnicy nasi, do Was odwołujemy się raz jeszcze. W Waszej mocy jest rozszerzenie wiadomości o naszym piśmie w sferze osobistych Waszych stosunków i zjednanie mu nowych abonentów. Wszakże zastęp ludzi, dla których książka albo pismo naukowe nie jest zbytkiem lecz potrzebą codzienną, wzrasta nieustannie. Należy tylko zwrócić uwagę w danym kierunku, co najłatwiej zrobić można przez stosunki osobiste. W tym celu prosimy uprzejmie o rozpowszechnienie w kółku znajomych załączonego przy niniejszem ogłoszenia.



OGŁOSZENIE.

WSZECHŚWIAT

tygodnik popularny, poświęcony naukom przyrodniczym, wychodzi od lat 13 pod kierunkiem komitetu redakcyjnego, do którego obecnie należą panowie:

*Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kwietniewski Wł., Kramsztyk S.,
Morozevicz J., Natanson J., Sztolcman J., Trzeciński W. i Wróblewski W.*

Wydawca Ant. Ślósarski, mag. n. p. Redaktor Br. Znatowicz, kand. n. p.

PRENUMERATA WYNOSI:

w Warszawie: rocznie rs. 8, kwartalnie rs. 2. Z przesyłką poczt. rocznie rs. 10, półrocznie rs. 5.

Adres redakcyi: Warszawa, Krakowskie-Przedmieście № 66.

Do redakcyi Wszechświata

w WARSZAWIE, Krakowskie-Przedmieście № 66.

*Niżej podpisany prosi niniejszem redakcyą Wszechświata o nadsyłanie
tego pisma w ciągu..... kwart. r. 1895, pod adresem:*

Brak N^o 8, 9, 10, 13, 14

N^o 1.

Warszawa, d. 6 stycznia 1895 r.

Tom XIV.



TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA”.

W Warszawie: rocznie rs. 8 kwartalnie „ 2
Z przesyłką pocztową: rocznie rs. 10 półrocznie „ 5

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

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:
Delke K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K.,
Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-
tanson J., Sztolcman J., Trzcński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

Światło zwierzyńcowe.

Zjawisko, wymienione w nagłówku, w zewnętrznej postaci swej niezbyt imponujące z powodu nieznacznego natężenia świetlnego, mające miejsce w warunkach, w których niezbyt wyraźnie zaznacza się jego odrębność, szczególnie dla obserwatora mało wtajemniczonego lub mało interesującego się zjawiskami niebieskimi, zwraca na siebie uwagę niewielu zaledwie ludzi. Dziwić się temu trudno wobec okoliczności, że daleko bardziej bijący w oczy jasny pas na niebie, zwany drogą mleczną, wielu spostrzega dopiero wtedy, gdy się ich uwagę zwróci na to zjawisko, pomimo, że na niebo patrzyli już od lat wielu, nie zdając sobie z tego naturalnie żadnej sprawy. Wszakże tak uderzające i tak wspaniałe zjawiska zmierzchu, znane od czasów niepamiętnych, także dopiero niedawno doczekało się wszechstronnego opisu, obejmującego wszystkie jego fazy z drobiazgową ścisłością. Na zjawisko światła zwierzyńcowego czyli zodyakalnego zwracamy uwagę zaledwie od lat dwustu trzydziestu, pomimo, że starożytni

badacze przyrody nie ustępowali dzisiejszym pod względem spostrzegawczości i pilności. Od chwili jednakże, kiedy światło to po raz pierwszy spostrzeżonem zostało, zajmowało ono i zajmuje dotąd gorliwie astronomów.

Nierachując kilku wzmianek w dziełach autorów starożytnych, w których, jak się zdaje, jest mowa o świetle zodyakalnym (naprzykład Humboldt znalazł taką wzmiankę w rękopismie azteckim z XV w.), pierwszy opis tego zjawiska podaje anglik Childrey w dziele „Britannia Baconica,” starej geografii fizycznej angielskiej z r. 1661, i zwraca nań uwagę „matematyków.” Niezależnie od Childreya odkrył światło zodyakalne Dominik Cassini, który badał je pilnie przez lat 10 od 1683—1693 r. i dał jedną z pierwszych hipotez, mających objaśnić naturę tego światła. Od tego czasu natworzono mnóstwo hipotez, robiono mnóstwo obserwacji w rozmaitych krajach i czasach, pomimo to jednakże, jak zobaczymy, natura światła zodyakalnego dotychczas nie została zbadaną, nie posiadamy dotychczas hipotezy, któraby zdawała sprawę ze wszystkich szczegółów zjawiska.

Zanim coś bliższego powiem o tych hipotezach, pragnę dać możliwie dokładny opis zjawiska. Według zgodnych zdań rozmaitych obserwatorów, najcharakterystyczniejsze mo-

menty zjawiska są następujące. Światło zodyakalne widzialnem jest u nas w jednych miesiącach po zachodzie słońca, w innych przed jego wschodem. W okolicach międzyzwrotnikowych widzialne jest przez cały rok przed wschodem i po zachodzie słońca, jeżeli tylko zachmurzone niebo lub światło księżyca nie stają temu na przeszkodzie. Po zachodzie słońca światło ukazuje się wtedy, gdy słońce znajduje się mniej więcej na 15° pod poziomem i ostatnie promienie zmierzchu ustępują miejsca zupełnej nocy. Wtedy, t. j. przecięciowo w godzinę po zachodzie słońca, na zachodnim niebie ukazuje się smuga, bladą swym światłem odznaczająca się na znacznie ciemniejszym tle. Smuga ta jednym końcem opiera się o widnokrąg, mianowicie w tem jego miejscu, gdzie przed godziną zniknęła tarcza słoneczna. Szerokość światła u poziomu jest największą i zmniejsza się w miarę oddalania się od poziomu. Całe zjawisko pod względem kształtu przypomina bardzo przecięcie osiowe wielkiego wrzeciona, wznoszącego się pochyłe względem poziomu do pewnej wysokości i przeciętego na pół przez linią widnokręgu. Wierzchołek światła zodyakalnego czasem jest bardziej zaokrąglony niż zaostrowy, boki zaś jego, zazwyczaj łukowato wygięte ku stronie zewnętrznej, czasami nie wiele tylko różnią się od linii prostych, pomimo tych zmian jednakże w ogólnych zarysach światło zodyakalne zatrzymuje charakterystyczną swą postać.

Kierunek osi światła zodyakalnego względem płaszczyzny horyzontu jest rozmaity dla każdego punktu powierzchni ziemi i zmienia się stale dla różnych części roku. Zmiany te są skutkiem tego, że kierunek światła zodyakalnego z kierunkiem ekliptyki tworzy nieznaczny kąt, ekliptyka zaś, jak wiadomo, zmienia ciągle swe położenie względem poziomu. Od tego położenia w bliskości ekliptyki, a zatem w pasie zwierzyńcowym, Cassini nadał zjawisku nazwę światła zodyakalnego. W rzeczywistości zaś pochyłość osi światła zodyakalnego względem płaszczyzny ekliptyki zdaje się ulegać zmianom, w ogólności jednakże wynosi 6 do 8° t. j. tyleż prawie, co pochyłość płaszczyzny równika słonecznego względem płaszczyzny ekliptyki ($7\frac{1}{2}^\circ$).

Podobnie, jak położenie względem poziomu, nieustannym zmianom podlegają też roz-

miary światła zodyakalnego. Zmiany te są zależne od pory roku, stanu atmosfery i innych dotąd jeszcze niezbadanych okoliczności, leżących być może, w samej naturze zjawiska. Szerokość piramidy świetlanej podlega zmianom od 8° do 30° widnokręgu, a niekiedy, jak wypływa z obserwacji Cassiniego, osiąga nawet 70° (co jednakże nie bardzo jest prawdopodobnem). Długość osi, rachowana od słońca zmienia się w jeszcze szerszych granicach, mianowicie od 30 do 110 stopni wzdłuż ekliptyki, a niejednokrotnie obserwowano długość dochodzącą do 120 i 130 stopni. Boki światła zodyakalnego tworzą u wierzchołka piramidy kąt wielkości 10 do 26 stopni.

Jak po zachodzie słońca światło zodyakalne ukazuje się na zachodniej stronie nieba, tak po wschodniej stronie nieba poprzedza ono wschód zmierzchu i słońca. Kierunek tego wschodniego światła zodyakalnego tak samo odpowiada kierunkowi płaszczyzny ekliptyki lub równika słonecznego i nie różni się ono niczem od wieczornego, chyba może mniejszymi rozmiarami i słabszym światłem.

Światło zodyakalne miałem sposobność obserwować kilkakrotnie w rozmaitych mniej lub więcej pomyślnych warunkach. Do najszcześniejszych obserwacji zaliczam dwie, które miały miejsce na wiosnę r. 1892 na wsi w gub. Kaliskiej i jedną jesienią 1893 r. w Warszawie.

7-go marca 1892 r. był pogodny ale dość mroźny dzień, nad wieczorem wiatr dosyć silny. Słońce zaszło o godzinie 5-ej minut 45. Na sklepieniu nieba nie było widać żadnej chmurki. Nastąpił zmierzch, wystąpiły na niebo jaśniejsze, później coraz słabsze gwiazdy, które z powodu wiatru, iskrzyły się bardzo. W pół godziny mniej więcej po zachodzie słońca—ostatnie promienie zmierzchu jeszcze nie zgasły—na południe od Pegaza w gwiazdozbiornie Ryb ujrzałem blado świecącą plamę. W miarę jak się wpatrywałem w tę plamę, nie wiem, czy dlatego, że się oko coraz bardziej przyzwyczajało do ciemności, czy też, że istotnie zjawisko coraz bardziej występowało na jaw wraz z pierzchaniem resztek zmierzchu, zdała mi się jasność rozciągać na coraz większą przestrzeń i niewyraźnie kończyła się, idąc równolegle prawie do ekliptyki, o średnicę tarczy księżyca na południowo-wschód od α Barana. Koniec ten nie

był zaostrozony, lecz zaokrąglony: być może, że blizkie sąsiedztwo gwiazdy 2-ej wielkości przyćmiło wyżej jeszcze rozciągające się, lecz u krańców bardzo słabe zjawisko. Szybko błada jasność rozciągnęła się aż do samego horyzontu coraz się rozszerzając, i w ten sposób zajaśniała piramida światła na 10° widnokregu szeroka u podstawy i rozciągająca się, na 50° — 60° wzdłuż ekliptyki, rachując od widnokregu. Mogłem dobrze porównywać światło zodyakalne z drogą mleczną, która, przechodząc przez zenit, przecinała sklepienie nieba prawie na dwie połowy z południowoschodu na północo-zachód. Światło zodyakalne miało jasność drogi mlecznej w bliskości Kozy i było prawie tej samej barwy. Niepokój panujący w atmosferze zdawał się udzielać i świecącej piramidzie. Zdawało mi się, że widzę słabe iskrzenie się w niektórych jej punktach, ale przypuszczam, iż było to złudzenie, spowodowane silnem migotaniem gwiazd, widocznych, aż do najmniejszych nieteleskopowych, na tem tle świetlanem. Po półgodzinnej obserwacji wzeszedł księżyc i światło zodyakalne przestało być widzialnem.

Światło zodyakalne, które widziałem w kwietniu tegoż roku było ciekawe jeszcze z tego względu, że wierzchołek jego ginał w drodze mlecznej tak, że zdawało się tworzyć jakoby odnogę drogi mlecznej, idącą przez Hyady i Plejady ku poziomowi.

Wreszcie widziałem światło zodyakalne raz jeden przed wschodem słońca mianowicie pod Warszawą we wrześniu roku 1893. Na wschodniej stronie nieba w bliskości poziomu około godziny 4-ej rano ukazał się blask, który wkrótce rozszerzył się aż do Bliźniąt, ale skutkiem bliskości drogi mlecznej trudno było określić jego granice. Jeszcze gwiazdy Lwa i Bliźniąt, znajdujące się natenczas w bliskości światła zodyakalnego, przyćmiewały w silnym stopniu jego jasność, ale byłem w stanie rozróżnić znaczne rozszerzanie ku poziomowi, mogące wynosić około 15° .

Obserwacje światła zodyakalnego przedstawiają trudności głównie z tego względu, że czynione być muszą w znacznej odległości od wszelkiego sztucznego oświetlenia; skutkiem tego w bliskości znaczniejszych miast, gdzie niebo do pewnego stopnia oświetlone

jest przez światło latarni, zjawisko to zauważyć można w wyjątkowych tylko razach.

Jasność światła zodyakalnego dotychczas nie została wymierzona fotometrycznie. Byłoby to jednakże zupełnie zbytecznem, gdyż jasność ta ciągle się zmienia. Najlepiej ją szacować za każdym razem, biorąc za miarę rozmaite części drogi mlecznej, która zazwyczaj widzialną jest jednocześnie. Najbliższą przyczyną zmian w jasności światła zodyakalnego jest rozmaita absorpcya jego promieni w atmosferze, zależna od mniejszej lub większej jej czystości. W ogólności jasność światła zodyakalnego odpowiada jasności drogi mlecznej, lecz rzadko tylko jej części najjaśniejszej, wypełniającej gwiadozbiór Strzelca. Wenus i Jowisz, gdy znajdują się w bliskości światła zodyakalnego, do tego stopnia zaśmiewają je swym blaskiem, że nie podobna określić jego krańców. Jasność sierpa księżycowego w cztery dni po nowiu w zupełności wystarcza, aby światło zodyakalne stało się niewidocznem, a najłżejsza błyskawica gasi światło zodyakalne nawet wtedy kiedy jasność jego jest największą. Łatwo pojąć, jak dobrym wzrokiem musi być obdarzony ten, kto chce z korzyścią obserwować światło zodyakalne. Wyjątkowym wzrokiem obdarzony był pilny badacz światła zodyakalnego Heis, który ślady jego widział, na przykład, w czasie zaćmienia księżyca 19 marca 1848 roku.

Obserwując światło zodyakalne w warunkach dogodnych, dostrzedz można, że natężenie światła nie we wszystkich częściach piramidy jest jednakowem: najmniejsze jest ono u brzegów i u wierzchołka, wzrasta zaś w miarę zbliżania się do osi i ku podstawie; jasność jednakże nie trwa aż do samego poziomu, lecz osiągnąwszy swego maximum na wysokości 7 do 8 stopni, zawsze poczyną się zmniejszać, a w bliskości poziomu słabnie tak dalece, że prawie zupełnie ginie dla oka. Przyczyną tego zjawiska jest absorpcya światła zodyakalnego w atmosferze ziemskiej, która rośnie w miarę zbliżania się do poziomu, tak że w pewnej wysokości wpływ ekstynkcyjny atmosfery rośnie szybciej, niż jasność światła zodyakalnego. Za granicami zaś atmosfery wzmaganie się jasności trwa w dalszym ciągu, czego dowodem obserwacje dokonane w krajach, gdzie wpływ atmosfery

na jasność ciał niebieskich nie jest tak wielkim jak u nas. Tak na przykład w Afryce południowej Eylert widział nie tylko ciągle wzrastanie jasności piramidy do samego poziomu, ale nawet wewnątrz niej rozróżniał dokładnie stożek światła symetrycznie położony względem krańcowych zarysów zjawiska, którego jasność dwa a nawet trzy razy przewyższała jasność drogi mleczej w jej częściach najjaśniejszych.

O barwie światła zodyakalnego nie możemy powiedzieć nic pewnego, gdyż orzeczenia różnych obserwatorów nie zgadzają się między sobą. Przyczyną tego są zapewne zmiany, zachodzące czy to w samym źródle światła, czy też w atmosferze i wogóle w tych warunkach, w jakich zjawisko obserwujemy. Podczas gdy jedni światło zodyakalne uważają za białe, lub też przechodzące w odcień niebieskawy, jakim i mnie się wydało, inni dają mu barwę żółtą lub różową. Westphal na przykład, który światło zodyakalne obserwował w Egipcie, porównywał je do łuny odległego pożaru. O rzeczywistej barwie światła można się tylko wtedy dowiedzieć, gdyby można było obserwować je nie z powierzchni ziemi, lecz z jakiegoś punktu, położonego poza granicami atmosfery.

Niekiedy światło zodyakalne, które w ogólności jest zupełnie spokojne, zdaje się migotać, jak to niejednokrotnie obserwowano u ogonów komet, czasami do tego stopnia, że na kilka minut staje się zupełnie niewidzialnym, aby po ich upływie zajaśnieć, jak przedtem, a nawet jeszcze wspanialej. Cassini zaś i de Mairan utrzymują, że u brzegów światła zodyakalnego widzieli ukazujące się jasne punkty, jak iskry, które gasły po kilku sekundach; jednakże w czasach późniejszych zjawiska tego rodzaju nie zostały stwierdzone.

Badania nad ciepłem, jakie otrzymujemy od światła zodyakalnego, wykazały, jak się można było spodziewać, tylko bardzo skromne ilości. Do badań swoich Matthiesen używał gładko wypolerowanego zwierciadła wklęsłego, w którego ognisku umieszczał bardzo czuły stos termoelektryczny. Gdy zwierciadło zostało zwrócone na światło zodyakalne w bliskości podstawy, strzałka termoskopu

odchyliła się na 12° . Jak nieznacznej ilości ciepła potrzeba do wywołania tego efektu, dość powiedzieć, że domek, o 800 metrów odległy od miejsca obserwacji, w godzinę po zachodzie słońca powodował odchylenie się strzałki o 21° , a gdy zgasła świeca, stojąca w oknie tego domku, odchylenie zmniejszyło się do 19° . Odchylenie 15° wywoływała świeczka łożowa, zapalona w odległości 10 metrów od lustra, t. j. że wpływ cieplikowy tej świeczki był jeszcze znaczniejszy, niż ciepło światła zodyakalnego.

Zjawisko światła zodyakalnego, jakieśmy widzieli, dosyć proste w swej formie, komplikuje się w znacznym stopniu, przez inne, które pierwszemu towarzyszy, jako t. zw. przeciwbłask. Jest to zjawisko bardzo subtelne, daleko mniej wybitne, niż część zjawiska wyżej opisana i dla tego u nas nigdy prawie nie dostrzegane. Pierwszy o tem zjawisku wspomina Aleksander Humboldt, który je widział w górach Ameryki południowej i środkowej, ale najwięcej uwagi poświęcili mu duchowny północno-amerykański Jones, który obserwował je w czasie podróży przez morza Chin i Japonii, a w Europie obdarzony nader bystrym wzrokiem astronom niemiecki Brorsen.

Przeciwbłask, pod względem kształtów, jest bardzo podobny do światła zodyakalnego, jest on pod tym samym kątem, co i ostatnie, pochylony względem poziomu i leży w bliskości pasa zwierzyńcowego. Ukazuje się jednocześnie prawie z światłem zodyakalnym i zawsze tylko w obecności tego ostatniego, po wręcz przeciwną stronę horyzontu, t. j. gdy światło zodyakalne zdaje się towarzyszyć słońcu i zmieniać wraz z niem gwiazdozbiory, przeciwbłask leży w części nieba, o 180° od słońca odległej. W jednym miejscu przeciwbłasku Brorsen (a po nim i inni) niejednokrotnie widział jaśniejszą plamę, przesuwającą się po ekliptyce w taki sposób, że znajdowała się zawsze w punkcie nieba dyametralnie prawie przeciwnym słońcu, co porównanie pozycji tej plamy z odpowiednimi pozycjami słońca niewątpliwie wykazało. Plama ta ma kształt koła lub elipsy mniej lub więcej wydłużonej, widzialną bywa nawet wtedy, gdy światło zodyakalne już zgasło, równie jak i pozostałe części przeciw-

blasku i widziano ją nawet o północy przechodzącą przez południk miejsca obserwacji.

Zjawisko przeciwbłasku, chociaż tak słabe wogóle, w różnych częściach roku występuje niejednakowo wyraźnie. I pod tym względem zależne ono jest od światła zodyakalnego, o którego występowaniu w rozmaitych miesiącach powiemy później. Pierwsze ślady przeciwbłasku ukazują się w lutym, jasność i rozmiary jego rosną przez luty, marzec i w połowie kwietnia osiągają swego maximum. Wtedy od wierzchołka przeciwbłasku oddziela się wązki promień światła, zwolna rozszerzający się w smugę, która, tworząc t. zw. most wzdłuż ekliptyki, dosięga wierzchołka światła zodyakalnego. Wtenczas zjawisko światła zodyakalnego zarysowuje się w całej pełni, tworząc pierścień jasny, opasujący sklepienie niebieskie od zachodu ku wschodowi prawie równolegle do rzutu drogi ziemskiej na to sklepienie. W miesiącach następnych, mianowicie od kwietnia do września przeciwbłask w Europie nie był dotychczas widziany. We wrześniu ukazuje się on na zachodniej stronie nieba przed wschodem słońca i jest widzialny przez październik i listopad, niedosięgając jednakże w tych miesiącach nigdy tej jasności, co przeciwbłask wiosenny. W połowie listopada obserwowano także smugę, łączącą przeciwbłask ze światłem zodyakalnym.

Rozważywszy wszystkie wyżej podane szczegóły, dotyczące światła zodyakalnego, trudno nie zauważyć, że pomiędzy tem zjawiskiem a słońcem musi istnieć ścisły jakiś związek. Bo niedosyć, że występowanie światła zodyakalnego na krótko po zachodzie słońca i przed jego wschodem każe się domyślać, że światło to towarzyszy słońcu, szczególnie uderza okoliczność, że oś wielka jasnej piramidy, jeżeli nie zupełnie leży w płaszczyźnie równika słonecznego, to w każdym razie tworzy z nią tylko kąt niewielki. Od tego kierunku osi ściśle zależną jest widzialność światła zodyakalnego na ziemi.

W naszych szerokościach światło zodyakalne bywa zjawiskiem najbardziej wybitnem po zachodzie słońca w miesiącach lutym, marcu i kwietniu, t. j. w czasie, kiedy słońce, przechodząc z półkuli południowej na północną znajduje się na równiku lub w jego bliskości. Drugą epoką taką w roku są znów miesiące,

w czasie których słońce znajduje się w bliskości równika, przechodząc z półkuli północnej na południową, t. j. wrzesień i październik. W tych miesiącach światło zodyakalne obserwować można przed wschodem słońca. W obu wyżej wymienionych epokach płaszczyzna ekliptyki (a zatem i płaszczyzna równika słońca, tworząca tylko mały kąt z płaszczyzną ekliptyki) tworzy z płaszczyzną poziomu największy kąt właśnie wtedy, gdy słońce znajduje się w bliskości poziomu. W innych miesiącach ekliptyka tworzy z poziomem kąt największy, gdy słońce znajduje się nad widnokresem, lub też w nocy. Przed wschodem słońca na wiosnę i po zachodzie słońca jesienią pochyłość ekliptyki względem horyzontu jest największą. Największy kąt, jaki płaszczyzna ekliptyki może tworzyć z płaszczyzną poziomu zależnym jest od szerokości geograficznej miejsca i równa się sumie pochyłości równika świata względem poziomu i pochyłości ekliptyki względem równika, najmniejszy zaś kąt równa się różnicy tych dwu wielkości. W naszych szerokościach największy kąt wynosi średnio 63° najmniejszy zaś 16° . Łatwo pojąć, że bardziej musi być widocznem światło zodyakalne wtedy, gdy wznosi się prawie pionowo na znaczną wysokość nad widnokresem, aniżeli wtedy, gdy przebiega w bliskości poziomu i jeżeli świeci, to tylko resztą promieni, nie zaabsorbowanych przez gęste i rozległe u poziomu warstwy powietrza. W okolicach międzyzwrotnikowych, gdzie ekliptyka z poziomem tworzy zawsze znaczny kąt, można obserwować światło zodyakalne przez cały rok przed wschodem i po zachodzie słońca, jeżeli tylko niebo jest czyste i księżyc nie świeci. Ale i w naszych szerokościach pilni obserwatorowie, jak na przykład Heis, widzieli światło zodyakalne we wszystkich miesiącach z wyjątkiem tylko kilku tygodni, w których zmierzch trwa zbyt długo i kończy się dopiero wtedy, gdy światło zodyakalne już ukryło się pod poziomem. Trzeba jednakże już dość wprawnego obserwatora, aby w tych nadwyraz słabych smugach, niemających w sobie nic z tej typowej formy, w jakiej widzimy światło zodyakalne na wiosnę lub jesień, rozpoznać to zjawisko w innych częściach roku, na przykład w grudniu, gdy tworzy ono wązki pasek od Koziorożca do Wodnika, lub w maju, gdy niby wą-

ziutka odnoga drogi mlecznej ciągnie się wzdłuż gwiazdozbioru Bliźniąt.

(Dok. nast.).

Marcin Ernst.

O POCHODZENIU STEPÓW

Południowo-wschodniej Europy ¹⁾.

I.

Południowy wschód Europy przedstawia ogromne obszary pozbawione drzew, częścią porośnię trawą, częścią zamienione w nieprzeżrane łany pszenicy. Te obszerne równiny noszą nazwę stepu i posiadają ważne znaczenie nie tylko ekonomiczne, ale i geograficzne w ogóle. Tem zaś więcej zasługują na bliższe zbadanie, że pod wpływem człowieka ulegają szybkiej zmianie i, wskutek uprawy, w niedalekiej przyszłości tracą swój charakter pierwotny. Step PdW stanowiły już przedmiot badań ze strony podróżników, geografów i naturalistów.

Stepy rosyjskie i pd. syberyjskie mogą nosić nazwę trawiastych, dla odróżnienia od piaszczystych, porośnię piolunem i innymi roślinami, właściwymi pustyniom bezdrzewnym i mogą być nazwane stepami właściwymi.

Humboldt, w swoich Obrazach natury, wykazał, że step i pustynia posiadają pewne rysy wyróżniające je od innych miejscowości ziemi, ale nie wyróżnił dostatecznie rozmaitych odmian stepu i pustyni; dla niego stepem jest każda płaska lub mniej więcej sfalowana, pozbawiona drzew równina, jak landy Gaskonii, pusta węgierska, stepy Hiszpanii, Rosyi i Syberyi, pustynie kotliny Aralo-Kaspijskiej i sawanny Ameryki.

Oskar Peschel, w swojej geografii fizycznej, uważa stepy za formę przejściową pomiędzy

pustynią i lasem, wszystkie zaś te formy czyni zależnymi od ilości i rozkładu deszczów. Sawanny, llanosy i pampasy są według niego odmianami stepu.

Geografo-botanicy, jak Gisebach i De Candolle, są tegoż samego zdania. P. Oskar Drude w swojej geografii botanicznej wyróżnia tylko właściwe stepy i sawanny; do pierwszych zalicza przestrzenie trawiaste, w których rozwój roślinności dwukrotnie w ciągu roku zostaje powstrzymany: raz z powodu mrozów, drugi z powodu nadmiernej suszy; sawanny są to według niego stepy podzwrotnikowe, o roślinności wyższej i bujniejszej, której rozwój zostaje powstrzymany raz jeden podczas suchej pory roku.

P. Krasnow określa pustynię jako obszar, na którym z powodu nadzwyczaj suchego klimatu drzewa mogą rosnąć tylko na wybrzeżach rzek; w pustyni hodowla roślin zbożowych możliwa jest tylko przy systemacie irygacyjnym, na koniec rośliny pustyni posiadają szczególny ustrój, który pozwala im znosić nadzwyczajną suchość powietrza i gruntu. Do takich obszarów należą Sahara, Kalaharri, Gobi, Mohave i część zachodnich wybrzeży Pd. Ameryki. Stepy określa jako równiny porośnię trawami, z klimatem o tyle wilgotnym, że możliwą jest uprawa zbóż bez sztucznego nawodnienia, warunki klimatyczne sprzyjają wzrostowi drzew i rośliny nie posiadają specjalnego przystosowania. Obszary porośnię roślinami koleczastymi lub ziołami aromatycznymi, jakie napotykamy na niektórych półwyspach śródziemnomorskich, nie mają nic wspólnego z właściwymi stepami; toż samo stosuje się do porośnię piolunem równin kotliny Aralo-Kaspijskiej, których florę składają rośliny mogące wytrzymać nadzwyczajną suchość i wymagające gruntu przesiąkniętego solą — są to pustynie lub solniska.

Stepami tedy będziemy nazywali równiny niepodległe wylewom, porośnię roślinami nieprzystosowanymi do znoszenia suszy, mogące wydawać zboża, ale pozbawione drzew, z wyjątkiem wybrzeży rzek, lub miejsc zadrzewionych przez człowieka. To określenie doskonale stosuje się do całej półkuli północnej. Tym sposobem zostają wyłączone wrzosowiska PnZ Europy, pozbawione drzew z powodu piaszczystego gruntu i silnych wiatrów.

¹⁾ Artykuł powyższy oparty jest przeważnie na pracy p. Krasnowa, zamieszczonej w *Annales de Géographie*, r. 1894 i H. L. Krause, *Die salzigen Gefilde* (Bot. Jahrb. 1893).

Stepy posiadają grunt nadzwyczaj urodzajny; pusta węgierska, czarnoziemne stepy Rosyi i Pd Syberyi, prerye nad brzegami Amuru, Usuri i w Ameryce pn. pod tym względem przedstawiają tylko nieznaczne odmiany. Pomimo, że stepy często były zwiedzane i opisywane, że były przedmiotem licznych i szczegółowych badań — powstanie ich i istnienie dotąd nie zostały dostatecznie wyjaśnione a hipotezy są liczne.

Gisebach, Peschel, Beketow, Wojekow uważają brak wilgoci za przyczynę braku drzew, przynajmniej co dotyczy stepów rosyjskich. W rzeczy samej, w miarę jak oddalamy się od PnZ Rosyi, lasy stopniowo znikają i na koniec ustępują miejsca stepom. Ta teoria klimatyczna jest bardzo rozpowszechniona pomiędzy geografami. Ale szczegółowsze spostrzeżenia, zarówno w Europie, jak i Ameryce, wykazały, że w wielu miejscach stepu drzewa dobrze rosną i że obfitość deszczów nie jest koniecznym warunkiem ich wzrostu. Kępy lasów w stepach pd. Rosyi dowodzą, że drzewa mogą rosnąć w najsuchszych miejscach, np. na wyniosłych brzegach Dońca i Miasu (dopływ Iseti i Tobołu). Od początku bieżącego stulecia było to przedmiotem sporów. Niektórzy (np. Guyot i Herman) utrzymywali, że są to szczątki lasów, które w epoce przedhistorycznej, pokrywały całą Rosyję; inni (jak Baer), że stepy zawsze były pozbawione drzew. Dla rozstrzygnięcia tego pytania podawano różne metody, tak np.:

1) Palimpsestow utrzymywał a priori, że stepy były pokryte lasami, które następnie wyniszczyli koczownicy.

2) Metoda historyczno-filologiczna; usiłowano rozstrzygnąć spór na zasadzie dokumentów historycznych i nazw miejscowości.

3) Metoda przyrodnicza oparta na rozmieszczeniu geograficznym niektórych zwierząt, na podstawie którego Baer przeczył istnieniu stepów w epoce przedhistorycznej.

Poszukiwania paleontologów wykazały w stepie zupełny brak skamieniałych korzeni lub innych części drzew, natomiast podglebie obfituje w kości zwierząt, które tu niegdyś zamieszkiwały. Badania p. Dokuczajewa wykazały różnicę pomiędzy czarnoziemem utworzonym ze szczątków drzew i czarnoziemem utworzonym z traw stepowych.

Teraźniejsza topografia gruntu daje dokładne pojęcie o topografii stepów i lasów w epokach minionych i badania p. Dokuczajewa, poparte dowodami historycznymi przez p. Mojkowa, wykazują, że od bardzo odległych czasów, rozkład lasów i stepów nie uległ zmianie. Większość uczonych zgadza się na ten pogląd; inaczej się rzecz ma z poglądami na przedhistoryczną epokę istnienia stepów, która przedstawia wiele kwestyj niewyjaśnionych co do ich pochodzenia, szczególnie z powodu braku danych paleontologicznych.

Tak, Pallas i Ewersmann przypuszczali, że teraźniejsze stepy były dnem morza czwartorzędowego. Przeciwnie według Ruprechta, nawet w najodleglejszych czasach stanowiły one łąd — chociaż mniej więcej bagnisty (według zdania p. Borysiaka). Ruprecht utrzymuje, że samo nagromadzenie ziemi roślinnej świadczy o głębokiej starożytności formacji stepowej. Tegoż zdania jest p. Korczyński, z tą różnicą, że według niego step zajmował niegdyś bez porównania większy obszar i że las stopniowo pochłaniał stepy. Według p. Nehringa podczas epoki lodowcowej step był tundrą, która ze zmianą temperatury zmieniła się w step trawiasty; powoli, dążąc od Pn i Z pokrywa ją las i z czasem pokryłby cały step rosyjski, jak niegdyś, za Tacyta, pokrywał całą Germanię, która również była tundrą. Godna uwagi, że uczeni amerykańscy wypowiedzieli wszystkie te hipotezy, starając się objaśnić pochodzenie preryj, położonych pomiędzy Mississipi i Missuri z jednej, a górami Skalistemi z drugiej strony; Lesquereux, Engelman i wielu innych wypowiedzieli zdanie Pallasa, z tą różnicą, że prerye były dnem słodkowodnych zbiorników epoki czwartorzędowej; Dana trzymał się teorii klimatycznej, opartej na małej ilości opadów atmosferycznych. Whitney objaśnia spoistością cząstek gruntu, niedopuszczającego wilgoci do warstwy w której leżą korzenie drzew. Na koniec Wells, Sargent, Mayr i inni przypisywali powstanie stepu pożarom wzniesionym przez indyan.

Nową teorię wygłasza p. H. Krause, w swoim dziele: „Die salzigen Gefilde.” Zoologiczne badania osadów czwartorzędowych doprowadziły Nehringa do wniosku, że bezpośrednio po peryodzie lodowcowym nastąpił w Europie peryod zwierząt stepowych,

a na koniec leśnych. Nathürst na zasadzie badań botanicznych utrzymuje, że po okresie lodowcowym Europę pokryła tundra, potem nastąpił peryod brzozy, dalej sosny i roślin szpilkowych, na koniec drzew liściastych. Peryod zwierząt stepowych odpowiada peryodowi brzozy botaników. Badając charakter peryodu brzozy i porównując go z terazniejszym subarktycznym pasem brzozy, p. Krause dochodzi do wniosku, że warunki t. zw. peryodu brzozy botaników nie były zgodne z fauną stepową Nehringa. Prócz tego Krause stanowczo odrzuca możność bezpośredniego przejścia tundry w step. Obecnie możemy zauważyć, że w przestrzeni tundra stopniowo przechodzi w las, las w stepy. Ani w Europie, ani w Syberii, ani w Ameryce arktycznej lub antarktycznej nie znajdujemy przykładu przejścia tundry w step. To co dziś istnieje w przestrzeni musiało istnieć w czasie i jeżeli dziś napotykamy wyłącznie następstwo: tundra—las—step—musiało ono istnieć i w epokach minionych. Szczątki zwierząt stepowych napotykane w lössie Niemiec nie dowodzą istnienia peryodu stepowego, jak przypuszcza Nehring, ale świadczą tylko o istnieniu odosobnionych płatów stepu podczas rozwoju peryodu leśnego. Płaty te powstały na miejscu wyschniętych jezior słonych. Na takich miejscach las rosnąć nie może. Ukazały się tu zioła stepowe, a za nimi zwierzęta, które wyniszczały ukazujące się po wylugowaniu soli drzewa i nie dozwoliły rozwinąć się lasom. Niektóre obszary stepowe, np. na PnW od Harcu i w dolinie Saali przechowały się do dziś dnia. Napotykamy tu czarnoziem i niektóre rośliny stepowe, kultura wyniszczyła zwierzęta. Tak tedy Europa środkowa nie posiadała nigdy litego stepu, stepowej flory i fauny, nie było tu stepowego peryodu. Tundrę zastąpił las. Step, ich flora i fauna istniały tylko na miejscu wyschłych jezior słonych. Taką jest solniskowa teoria (Salzgefildetheorie) p. Krausego.

Dla wyjaśnienia pochodzenia stepu pozostaje jeszcze zbadać związek pomiędzy rzeźbą, budową geologiczną, glebą i fauną stepów PdW Europy, na koniec porównać je ze stepami innych części świata; wtedy otrzymamy ogólny pogląd na formację stepową i ostateczne wyjaśnienie pytania o pochodzeniu

i rozwoju stepu rosyjskiego, za pomocą metody porównawczo-geograficznej.

II.

Naturalne granice stepu PdW Europy stanowią: na Pd. morze Czarne, na W. Ural i pustynie słone kotliny Aralo-Kaspijskiej, stanowiące dawne dno tego morza, na Pn. obszary leśne środkowej Europy, na Z. Karpaty, ku PdZ step łączy się z niziną dolnodunajską, na koniec oddzielny obszar stanowi pusta węgierska. Chociaż na pn. granicy uprawa zmieniła zarówno lasy jak i step w pola uprawne, łatwo jednak oznaczyć granicę naturalną stepu—kończy się on wraz z czarnoziemem. Granicę tę uznają zarówno geolog jak i botanik—flora stepowa znika wraz z czarnoziemem, a jeżeli gdziekolwiek przekracza jego granice, to ukazuje się tylko wypami, szczególnie na wzgórzach wapiennych.

Step i czarnoziem są nierozdzielne i to pozwala na ściśle oznaczenie granic, tak że mapa czarnoziemiu p. Dokuczajewa, jest zarazem mapą wyrażającą rozkład stepu. Na tej granicy przejście od lasu do stepu odbywa się stopniowo; naprzód step stanowi oazy wśród lasów, dalej oazy te łączą się w jednolity obszar, wśród którego lasy tworzą kępy coraz rzadsze, na koniec w gub. Chersońskiej i Ekaterynosławskiej zalega jedno morze traw. Błędne jest mniemanie, że cały ten obszar wynoszący 87 000 000 dziesięcin (17 750 mil) odznacza się jednostajnością, owszem jest on urozmaicony. Olbrzymie łąny zbóż, lasy, solniska, piaski, łąki zalewane wiosną przyczyniają się do urozmaicenia tego obszaru. Budowa geologiczna i plastyka powierzchni wywierają przeważny wpływ na wygląd stepu, oddziałując na roślinność i przyczyniając się do urozmaicenia widoków.

Dla łatwiejszego zrozumienia, przypomnijmy tu główne rysy budowy geologicznej warstw nowszych stanowiących podglebie stepu.

Badania geologiczne pp. Nikitina, Pawłowa i Dokuczajewa wykazują, że pod czarnoziemem, czyli warstwą roślinną, zalega ziemia gliniasta, koloru żółtawego, podobna do lössu; w większej części glina ta pokrywa moreny wielkiego lodowca skandynawskiego, którego

ślady, pod postacią głazów narzutowych napotykamy aż do jego południowej granicy, ciągnącej się przez Wołyń i Ukrainę ku ujściu Orli do Dniepru, stąd ku Połtawie, PnZ części gub. Charkowskiej, Orłowskiej i Tulskiej. Dosięga Epifania nad Donem i zwraca ku Pd przez Jelec ku ujściom Bitiuga i Miedwiedicy, stąd zwraca znowu ku Pn. przez Sierdobsz do Wasil-Surska nad Wołgą.

Wielki lodowiec skandynawski tworzył tedy jakby dwa półwyspy, skierowane ku połud. ku nizinom Dniepru i Donu. Pomiedzy temi półwyspami leży wyżyna, skąd wytryskują dopływy Dniepru i Donu z jednej, Wołgi zaś z drugiej strony, zajmuje ona większą część gub. Orłowskiej i Charkowskiej. Wyżyna ta pozbawiona jest głazów narzutowych, również jak wyżyna prawego brzegu Wołgi, wzgórza Donieckie, Ural i Karpaty. Trudno rozstrzygnąć, czy ziemie te pokrywały wody epoki lodowcowej, przemawia jednak za tem obecność ciemno-brunatnych glin, zawierających kawałeczki granitu finlandzkiego. Nie znajdujemy ich jednak na wyższych miejscach W. Rosyi i na wyżynie Donieckiej. Tu grunt stanowią formacje starsze: jura, kreda a czasami dewon. Te płaty formacji starszych stanowiły zapewne w epoce lodowcowej prawdziwe wyspy, kiedy reszta pd. Rosyi, pokryta osadami współczesnymi z istnieniem wielkiego lodowca skandynawskiego, była prawdopodobnie pokryta wodą.

Najmniej wyniosłe części gub. Chersońskiej, Ekaterynosławskiej, Bessarabii i Krymu pokrywa ta zagadkowa glina, osadzona z wód słodkich; morze Kaspijskie, połączone wtedy z Czarnem, tworzyło podobne osady aż po Buzułuk nad Samarą i Czerkasy nad Dnieprem.

Według nowej mapy geologicznej Rosyi granica tych osadów sięga gub. Kazańskiej, gdzie pp. Nikitin i Krotow zaznaczyli ich obecność w dorzeczu Sulgi i Czeremszanu. Cały kraj na Pd. od tej granicy i na W. od Wołgi, był pokryty morzem czwartorzędowym. Z tego wynika, że 0,9 całego obszaru stepów jest pokryte osadami lodowców, wód lodowcowych lub mórz czwartorzędowych. Wyniosłości zaś przenoszące 85 m stanowiły gromady wysp, lub wyspy pojedynczo rozsiane. Ogromna równina została zniwelowana przez osady, nierówności zaś gruntu napoty-

kane obecnie powstały w czasach późniejszych, wskutek działania wód bieżących. Te wody utworzyły szerokie doliny, a raczej rozszerzyły uprzednio już istniejące, w tych to dolinach napotykamy osady aluwialne, lotne piaski, solniska i nakoniec obszary leśne, położone wśród stepów. Doliny te tworzą się i dziś jeszcze, a rozwój ich znacznie zmienił wygląd pierwotnego stepu, wytwarzając nowe pokłady gruntu i nową florę, nie mają one jednak nic wspólnego ze stepem właściwym.

Literatura rosyjska drugiej połowy stulecia obfituje w prace zajmujące się badaniem flory ze względu na grupowanie się roślin stosownie do natury gleby, jak również topografią i biologią tych grup roślinnych. Większości tych prac geobotanicznych dokonali pp. Kryłow, Korczynskij, Litwinow, Krasnow, szczególnie ostatni.

Pn. granica stepu poczyna się w gub. Permskiej, ciągnie się przez Kazańską, Niżowo-Nowogrodzką, Razańską, Tulską, Orłowską, aż ku Galicyi i Karpatom, kierując się z PnW ku PdZ, t. j. w kierunku izotermów lipcowych, stąd to zwolennicy teorii klimatycznej pochodzenia stepu uważali izotermę lipcową $+21^{\circ}$ jako naturalną granicę stepu. Od tej linii ku PdW klimat staje się coraz suchszy, lasy rzadną i ustępują miejsca stepom.

Teorya ta nie wytrzymuje jednak krytyki; wszędzie gdzie zalega grunt piaszczysty, obfitujący w głazy narzutowe lodowca skandynawskiego, jak w dorzeczu górnego Dniepru, Cny i Oki, spotykamy obszerne lasy szpilkowe, daleko wkraczające w dziedzinę stepu. Nie klimat więc, ale budowa i natura gruntu warunkuje istnienie stepów; jednak i gleba nie jest jedyną przyczyną utworzenia się stepu. W miarę jak oddalamy się od PnZ, lodowiec skandynawski staje się mniej piaszczysty, uboższy w głazy narzutowe, grunt zmienia się w glinę lössowatą, czasem zupełnie podobną do lössu reńskiego.

Ale granica stepu nie odpowiada tej przemianie i nieraz na tej granicy widzimy na tejże samej glebie następstwo lasu i stepu. Widzimy tedy, że step nie jest zależny wyłącznie ani od klimatu ani od natury gleby. Wskutek tego p. Korczynskij, niemogąc znaleźć wyjaśnienia na drodze fizyograficznej, jest zdania, że granica ta zależy od walki lasu

ze stepem. Dowodzi on, że czarnoziem w wielu miejscach został zniszczony i zmieniony w szarą ziemię, na której może rozwijać się las; w wielu miejscach, gdzie człowiek, ten wróg lasu, nie stanął na przeszkodzie, las powoli wyłonił się z dolin i zaczął zajmować step. Zdanie to zgadza się z poglądami Nehringa—jest to jednak teoria mało naukowa. Zapewne istnieje inna przyczyna, bardziej sprzyjająca rozwojowi drzew niż roślin stepowych. Nie jest nią wilgoć powietrza, gdyż liczne stacje meteorologiczne wykazują, że ilość opadu w stepie i lasach sąsiednich jest jednakowa. Badania p. Brücknera nad temperaturą wykazują również wahania tylko ale nie zmiany.

(Dok. nast.).

W. Wróblewski.

KILKA SŁÓW

O BUDOWIE I ROZWOJU WIELORYBÓW.

Budowa, a szczególnie historia rozwoju wielorybów nie jest dokładnie poznana, z powodu wielkich trudności, jakie się następują przy zdobywaniu dostatecznego materiału, koniecznie potrzebnego do przeprowadzenia ściślejszych badań. Upolowane na pełnym morzu wieloryby, nie mogą być zbadane dostatecznie ze względu na różne nieprzyjemne okoliczności, w bliskości zaś brzegów złowione lub nieżywe, wyrzucone przez morze, wprost z powodu olbrzymich swoich rozmiarów często ulegają rozkładowi, zanim dla anatomii wyzyskać je można. Jeszcze większe trudności przedstawia zebranie danych do historii rozwoju tych zwierząt, której zbadanie jest sprawą pierwszorzędnej wagi, gdyż ona tylko może rozświecić stosunek tych zwierząt do innych grup gromady ssących.

W ostatnich czasach p. W. Küenthal¹⁾ zajął się zebraniem odpowiednich materia-

łów, które opracował naukowo i doszedł do ważnych wniosków, rzucających nowe światło na rozwój i pochodzenie wielorybów.

Pierwsze materiały zostały zebrane przez p. Küenthala w r. 1886, podczas podróży z łowcami wielorybów, odbytej na morzu grenlandzkim, a która trwała około dwu miesięcy na pełnym morzu. Z powodu straszniego zimna badania na miejscu nie mogły być długo prowadzone i ograniczały się tylko do wykonania rzeczy najkonieczniejszych.

Na wiosnę r. 1889 wybrał się w drugą podróż na morze Lodowate północne do brzegów półwyspu Kola, a potem na wschodnią część Spitzbergu i wysp króla Karola. Szczególniej dogodnymi dla badań nad wielorybami były Vardö i Jeredike, gdzie się znajdują stacje, do których dostawiają wieloryby zabite na pełnym morzu, w celu przygotowania fiszbinu, tranu, konserw z mięsa i nawozów. W tych to miejscach p. K. zebrał największą kolekcję dobrze zachowanych zarodków wielorybich.

Do swoich badań p. K. mógł używać nadto materiału z różnych muzeów krajowych i zagranicznych, tym sposobem zgromadził i miał do rozporządzenia prawie zupełny zbiór, ważny dla nauki.

Pomiędzy zarodkami, jeden znajduje się w najmłodszym stadium ze znanych dotąd, jest to zarodek delfina, zwanego Morświniem (*Phocaena communis*) (Fig. 1). Nieznając pochodzenia tego zarodka, nie można go uważać za wielorybi, gdyż nie jest podobny do dorosłego wieloryba, opatrzonego zębami (delfina). Küenthal słusznie zauważył, że zarodek ten zbliżony jest do zarodków zwierząt ssących lądowych. Gdy bowiem ciało dojrzałych wielorybów ma ogólny kształt wrzecionowaty, zarodek przedstawia silne zgięcie głowy i ogona. Już to samo zgięcie zbliża go bardzo do zarodków innych zwierząt ssących, jeszcze podobniejszym jednak czyni go wyraźne rozgraniczenie trzech części ciała, mianowicie głowy, tułowia i ogona. To rozgraniczenie odróżnia zarodek od dorosłego zwierzęcia, u którego wszystkie te trzy części zlewają się w jedną całość.

U zarodka daje się wyraźnie odróżnić szyja, której brak u dorosłych zwierząt, a ukośna zmarszczka oddziela tułów od ogona. Otwór nosowy u zarodka jest bardzo naprzód

¹⁾ „Naturwissenschaftliche Rundschau” Nr 1 i 2, r. 1894.

wysunięty i leży na jednej płaszczyźnie z okiem i uchem, a płaszczyzna ta jest prawie prostopadła do osi ciała, gdy tymczasem u dorosłych zwierząt otwór nosowy nie leży przed okiem lecz nad okiem.

Ważnem dla wielorybów jest urządzenie kończyn, które się mocno zmieniają wskutek życia w wodzie. Przednie kończyny zwykle występują jako pletwy, podczas gdy tylne zanikają. U zarodka wspomnianego kończyny przednie są zbliżone do szyjki dolnej i prawie prostopadłe do osi ciała, z lekkim tylko pochYLENIEM ku tyłowi. U zwierząt dorosłych leżą one po bokach ciała, zwrócone ku tyłowi w kierunku ogona. U zarodka można odróżnić ramię i dłoń, co u zwierząt dorosłych jest niemożliwe. Chociaż kończyny przednie są



Fig. 1. Zarodek *Phocaena communis* (Morświni) widziany z boku — *n* otworek zewnętrzny nosa, *o* ucho zewnętrzne, *hex* zaczątek kończyn tylnych, *na* pępówina, *g* organy rozrodcze zewnętrzne. Wielkość zarodka wynosiła 2,5 cm długości.

okryte błoną, można odróżnić palce rozdzielone zagłębieniami (Fig. 1). Kończyny tylne zanikają u wielorybów, wyjątkowo tylko można spotkać ich wewnętrzne szczątki. Na zarodku przedstawionym widać na bocznej powierzchni ciała wyniosłość oddzieloną od tyłu wyraźnem wgłębieniem (Fig. 1 hex). Te boczne wyniosłości Kükenthal uważa za początki kończyn tylnych, opierając się na znajdowanych zarówno u zarodków, jak u dorosłych zwierząt szczątkach miednicy w tem miejscu.

Żeby się upewnić co do prawdziwości tej teorii, trzeba by zbadać wewnętrzną budowę tej wyniosłości, czego nie mógł uczynić p. K., albowiem zarodek nie był jego własnością. Innych cech właściwych wielorybom, jak

pletw grzbietowych i ogonowych, brak zarodkowi, ostatnia jednak już się pojawia w postaci rozplaszczania tylnej części ogona. Jednakże zarodek posiada już najcharakterystyczniejszą cechę wielorybów, mianowicie nozdrza w postaci pojedynczej szparki (Fig. 1 n).

Podobne własności wykazuje także zarodek delfina (fig. 2). Widać i tutaj zgięcie głowy, podział ciała na trzy części, ślad kończyn tylnych i palców, wogóle jednak ten zarodek jest wyżej rozwinięty. Szpara nozdrzowa jest położona nie tak daleko na przodzie, a kończyny przednie są bardziej zwrócone ku tyłowi. Wogóle cała postać zewnętrzna wskazuje, że zarodek przedstawia późniejsze stadium czyli jest starszy. W dalszym ciągu rozwoju zgięcie głowy znika, a zarodek przedstawiony na fig. 3 zbliża się już znacznie do



Fig. 2. Zarodek delfina, widziany z boku, w naturalnej wielkości (3,75 cm) — *n* otwór nosowy, *o* ucho zewnętrzne, *na* pępówina, *g* organy rozrodcze zewnętrzne.

dojrzałego zwierzęcia. Pomędzy tem stadium a poprzedniem zaszła już znaczna zmiana, bo z zarodka posiadającego ogólne cechy ssących rozwinął się zarodek zbliżony już do wieloryba. Rozdział wyraźny na trzy części głowę, tułów i ogon całkowicie zniknął. Głowa leży pod kątem rozwartym w stosunku do osi ciała, szczęki zwrócone są naprzód, a tylna jej część leży na jednej linii z tułowiem. Szczęki z powodu wielkiego rozrostu, zmieniły zupełnie położenie. Płaszczyzna przeprowadzona przez paszczę przecina oś ciała pod kątem rozwartym. W tem stadium nozdrza, oko i ucho leżą na jednej linii, która jednak przecina oś ciała pod bardzo rozwartym ką-

tem, będąc do niej prawie równoległą. Uderzającym jest skutek tego wykręcenie się nozdrzy. Przez pomiary autor przekonał się, że w ciągu czasu między pierwszym a trzecim stadium, przestrzeń między końcem szczęki górnej a nozdrzami rosła dwa razy prędzej niż reszta ciała. Ponieważ ta zmiana zachodzi stosunkowo późno w ciągu rozwoju osobnikowego, uważa ją autor za własność nabytą w ciągu rozwoju rodowego (filogenetycznego) wielorybów. O ile w przedniej części ciała zanika różnica między głową a tułowiem, o tyle w tylnej części tułów i ogon przybierają kształt wrzecionowaty. Kończyny przed-

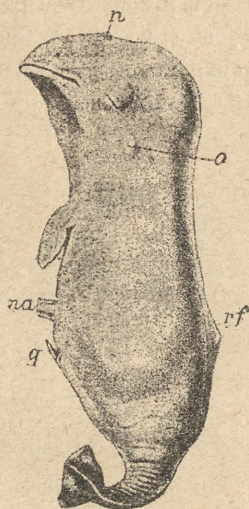


Fig. 3. Zarodek *Phocaena communis*, wielkości naturalnej – *n* otwór nosowy, *o* ucho zewnętrzne, *na* pępowina, *g* organy rozrodcze zewnętrzne, *rf* płetwa grzbietowa.

nie przybrały formę płetw i kierunek bardziej zbliżony do ostatecznego. Płetwa ogonowa jest zupełnie rozwinięta, a grzbietowa zaczyna występować. Wogóle zarodek jest już podobny do dorosłego wieloryba i dochodzi do stadium wyobrażonego na fig. 4. Zarodek ten, należący do *Tursiops tursio* ma już postać zupełnie wydłużoną; głowa przechodzi bezpośrednio w tułów, a tułów w ogon. Nozdrza są zbliżone do ciemienia, ucho zewnętrzne już zanikło, płetwy przednie są już wykończone i w tył zwrócone. Płetwa grzbietowa i ogonowa są również zupełnie rozwinięte. Zarodek przybrał całkowicie postać zwierzęcia przystosowanego najdoskonalej do życia

w wodzie. Z badań nad rozwojem embryologicznym wielorybów Küenthal wyciąga wniosek, że przodkowie tych zwierząt mieszkali na lądzie, a dzisiejsze cechy charakterystyczne zostały nabyte stopniowo powoli po jednej. Przedewszystkiem znikają kończyny tylne, ogon się rozszerza przez dwie fałdy skóry, po bokach; nozdrza przesuwają się ku ciemieniu czaszki. Kończyny przednie pokrywa błona, trzy części ciała zlewają się i schodzą na jedną wspólną oś, występuje fałda grzbietowa, z której wyrasta płetwa, tak jak z fałd na ogonie oddzielają się płetwy ogonowe.

Za powstaniem wielorybów ze zwierząt lądowych przemawiają i inne fakty. Ciało wie-

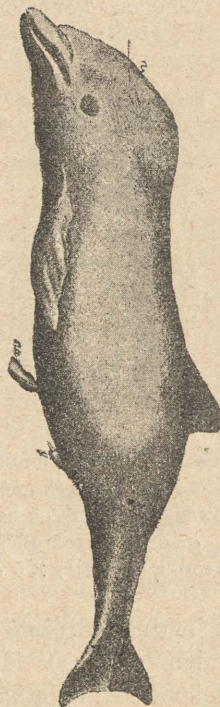


Fig. 4. Zarodek *Tursiops tursio* ($\frac{1}{2}$ naturalnej wielkości). Na szczęce górnej widoczne ślady włosów.

lorybów zwykle nagie, jest w niektórych miejscach pokryte włosami, co najłatwiej się daje spostrzedz na szczękach zarodków, a wreszcie i u dorosłych zwierząt. Te włosy popierają teorię pochodzenia wielorybów od zwierząt lądowych, które jedynie potrzebują pokrycia włosami dla ochrony od zimna. U zwierząt wodnych włosy tracą swe znaczenie, zastępuje je tłuszcz, a jeśli resztki pozostają, to tylko jako zabytek życia na ziemi.

Na skórze zarodków występują zwapniałe tarcze, które też potwierdzają powyższe przypuszczenie. Kükenthal znalazł u *Neomeris phocaenoides* znaczną część grzbietu pokrytą czworokątnymi tarczami z brodawkami, ułożonymi prawidłowo w podłużne i poprzeczne szeregi (fig. 5). Podobne szeregi tarcz znajdowały się na przednich pletwach (kończynach) na pletwie ogonowej, a pojedyncze tarcze były także rozrzucone na grzbietowej stronie głowy.

U zarodka *Neomeris* wyraźne są zamiast blaszek (tarcz) tylko brodawki, które zdają się być bardziej rozpowszechnione niż u dorosłych zwierząt. To pokrycie jednak nie trafia się u wszystkich bez wyjątku okazów, o ile można się było przekonać na niezawsze dobrze zachowanych zwierzętach. Ta właśnie przypadkowość przemawia za uważaniem tego pokrycia za pozostałość. Podobne wytwory skóry znajdowano u *Phocaena communis* koło pletwy grzbietowej i ogonowej. U pewnego amerykańskiego gatunku trzy szeregi brodawek znajdowały się na przednim brzegu wznoszącej się stopniowo pletwy grzbietowej. Badania mikroskopowe tarcz wykazały obecność w nich soli wapiennych i dowiodły, że są one utworem skóry, tak jak łuski. Tarcze te zdają się być szczątkami pancerza naskórnego, okrywającego kiedyś ciało, podobnie jak i włosy, poprzedników dzisiejszych wielorybów. Johannes Müller znalazł podobne pokrycie u kopalnego delfina. Ten sam Müller wyprowadził wniosek, że *Zeuglodon*, poprzednik wieloryba, był okryty podobnym pancerzem, bo wraz ze szczątkami tego zwierzęcia znajdują się części pancerza.

Kükenthal z danych anatomicznych, embriologicznych i paleontologicznych wyprowadza wniosek, że przodkowie wielorybów, zamieszkujący ziemię, nosili pancerz z łusek czy tarcz kościstych podobny do pancerników, a obok tego, tak jak i pancerniki, posiadali włosy.

Przechodząc do pletw Kükenthal twierdzi, opierając się na badaniu zarodków, że pletwa ogonowa powstała przez rozszerzenie nie tylko końca, ale całej wolnej części ogona przez boczne fałdy skóry, koniec ogona dopiero później zamienia się na pletwę.

Znalezione przez Kükenthala ślady kończyn tylnych przeczą stanowczo mniemaniu

o udziale tych kończyn w tworzeniu pletwy ogonowej. Bardzo ciekawą jest pletwa piersiowa powstała z kończyn przednich. Z badań nad budową kostną u zarodka widać, że kończynami przednimi wieloryby zbliżają się do innych ssących. Dłoń wielorybów posiada tylko cztery palce. Myślano, że pierwszy palec zaniknął i nawet zdawało się, że znalazł się jego szczątki. Kükenthal jednak znalazł szczątki palca między drugim a trzecim palcem, a więc nie pierwszy lecz środkowy palec zaniknął.

Wieloryby posiadają zwiększoną liczbę stawów palcowych. Liczba tych stawów dochodzi do 12 w jednym palcu. Objasnia się to przystosowaniem do życia w wodzie, gdy cała ręka została wyciągniętą a największa praca

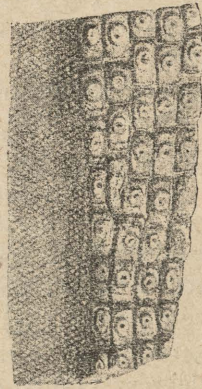


Fig. 5. Kawalek skóry z grzbietu dorosłego *Neomeris phocaenoides*. (Wielkość naturalna).

przypadła dłoni, która wskutek tego bardzo silnie się rozwinęła, a dowodem tego jest zwiększenie liczby członków palcowych.

Podobną budowę posiadają kończyny *Ichtyosaurusa*, a i u fok zaczyna występować powiększenie liczby palców. Na najmłodszych zarodkach Kükenthal spostrzegł, że liczba ich członków palcowych odpowiada liczbie u innych ssących, później dopiero liczba członków znacznie się powiększa, a następnie znów się zmniejsza. Spostrzeżono nawet u wielorybów ślady paznokci (pazurów). To też ręka wielorybów jest podobna do ręki innych ssących.

Nadto p. K. poznał budowę i czynności warg, budowę i rozwój nosa, szczątki kanału Stenona, szczątki zewnętrznego ucha, ślady sutek u samca i budowę oraz rozwój gruczo-

łów mlecznych (sutek) u samic. Badania te wykazały, że u zarodków znajduje się nie dwie jak u dorosłych zwierząt, lecz osiem sutek (gruczołów mlecznych). Wskazuje to, że u przodków wieloryba liczba sutek była także większa. Ponieważ wogóle liczba ta odpowiada liczbie wydawanych młodych, wypada stąd, że nie zawsze tak jak dzisiaj, wieloryby wydawały tylko po jednym młodem, co jest skutkiem przystosowania do życia w wodzie. Sposób karmienia młodych jest także zastosowany do sposobu życia. Mleko przechodzi przez kanały z gruczołu do zbiornika; gruczoł jest otoczony silnie rozwiniętymi mięśniami, prawdopodobnie przez kurczenie się mięśni mleko zostaje wyciskane i wlewa się do pyszczka młodych. Koniec pyska przy ssaniu zostaje wprowadzony do odpowiedniego kieszeniowatego zagłębienia (torby sutkowej), którego brzeg otacza pyszczek, zabezpieczając od dopływu wody.

Ważne są również spostrzeżenia Kükenthala nad użębieniem wielorybów, opatrzonych zębami oraz posiadających fiszby zamiast zębów. Zęby o kilku wierzchołkach zamiast się na zęby o jednym wierzchołku o czym świadczą pozostałe jeszcze zęby podwójne. Zwierzęta żyjące w wodzie muszą mieć inne zęby niż zwierzęta lądowe, gdyż nie chodzi tu już o żucie pokarmów, lecz o chwytanie i zatrzymywanie zdobyczy. Do tej czynności najlepiej się nadają zęby pojedyncze, ostre, w równych odległościach rozmieszczone.

W życiu embryonalnym wielorybów właściwych (posiadających fiszby zamiast zębów) użębienie odpowiada zębom mlecznym innych ssących. I tutaj znajduje się z początku mniej, ale wielowierzchołkowych zębów, a potem w starszych stadiach o pojedynczych wierzchołkach, które powstają przez zlewanie się wielu wierzchołków razem. Wogóle wszędzie autor starał się wykazać bliski związek wielorybów z innymi zwierzętami ssąciami i przystosowanie się ich do życia w wodzie.

A. Ś.

SEKCJA CHEMICZNA.

Posiedzenie 15-te w r. 1894 Sekcji chemicznej odbyło się d. 15 grudnia 1894 r. w budynku Muzeum przemysłu i rolnictwa.

Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

Dr Jau Bączkiewicz wypowiedział rzecz o surowicy antydyfterytycznej.

Podstawą najnowszej metody leczenia dyfterytu są badania przyczyny dawno zauważonego faktu, że osobnik, który raz przeszedł pewną chorobę zakaźną, drugi raz w życiu na taką chorobę nie zapada, a zapoczątkowaniem najnowszego zwrotu terapii jest szczepienie ochronne ospy, wprowadzone jeszcze w stuleciu ubiegłym przez Jennera. Gdy poznano przyczyny chorób zakaźnych, to jest bakterie chorobotwórcze, postarano się wyjaśnić naukowo szczepienie ospy i w szeregu prac, dokonanych w tym kierunku, ukazały się najpierw szczepienia osłabionych hodowli zarazków chorobowych, jak szczepienie wścieklizny, następnie szczepienie jądów, wytwarzanych przez zarazki, jak szczepienia jądów dyfterytu i tężca, a nareszcie w ostatnich czasach szczepienie surowicy krwi zwierząt, na daną chorobę odpornych, które wypróbował po raz pierwszy Behring w przypuszczeniu, iż we krwi zwierząt, opornych od natury, lub immunizowanych sztucznie na pewną chorobę, zawiera się jad, zabijający odpowiedni gatunek bakterii chorobotwórczych. Doświadczenia nad dyfterytem stwierdziły słuszność Behringa i dały początek szczepieniu surowicy leczniczej. Dr Bączkiewicz w listopadzie roku ubiegłego udał się do Paryża i Berlina dla zbadania sprawy wyrobu surowicy antydyfterytycznej i wyłożył sekcji swoje spostrzeżenia.

Przygotowywanie surowicy leczniczej składa się z trzech szeregów czynności: 1) Z przygotowania toksyny do immunizacji zwierzęcia 2) z czynności immunizacji zwierzęcia 3) z upuszczenia krwi zwierzęciu immunizowanemu i przygotowywania surowicy leczniczej z tej krwi. Do wyrobu toksyny dyfterytycznej potrzebną jest czysta hodowla laszcznika dyfterytycznego. W tym celu igłą platynową wyjałowioną zbiera się zarazek dyfterytu z błony gardła osobnika chorego na dyfteryt i przenosi się go do bulionu, a następnie po skłóceniu bulionu—na skrzepłą surowicę bydlęcą lub na agar-agar glicerynowy i w taki sposób zakażone grunty odżywcze umieszcza się w termostacie w temperaturze 37 stopni. Po 24 godzinach powstaje w bulionie hodowla lasczników dyfterytu, której $\frac{1}{3}$ centymetra sześciennego powinna zabijać świnkę morską wagi 500 g w ciągu 30 godzin. Francuscy bakteriologowie Roux, Yersin i Martin do wyrobu toksyny używają bulionu alkalicznego z dwoma procentami

peptonu w kolbkach płaskich Fernbacha, i laseczniki w bulionie hodują w ciągu 3—4 tygodni w termostacie w strumieniu wilgotnego powietrza wyjałowionego. Niemieccy bakterjolodzy nie uznają potrzeby takiej zmiany powietrza. W taki sposób otrzymuje się w bulionie roztwór toksyny dyfterytycznej. Toksyna ta dla wyjałowienia filtruje się przez świecę kaolinową Chamberlanda i przechowuje w wyjałowionych naczyniach bez dostępu powietrza i światła. Zamiast świecy Chamberlanda, która ma pochłaniać toksynę, Niemieccy uczeni do wyjałowienia hodowli laseczników stosują dodatek $\frac{1}{2}$ procentu kwasu karbолоwego, lub 0,3 procentu krezolu. Toksyna, dostatecznie jadowita, w ilości 0,1 centymetra sześciennego powinna zabijać świnkę morską w ciągu 48 godzin.

Po przygotowaniu toksyny jako druga czynność następuje tak zwane immunizowanie zwierząt. Polega ono na racjonalnym szczepieniu toksyny, które obecnie zastępuje dawniejsze szczepienie hodowli lasecznika. Ponieważ toksyna jest jadowita, do pierwszych więc szczepień osłabiają jej jadowitość w rozmaity sposób: Fraenkel ogrzewa toksynę do 70° , Behring dodaje do niej tróchlorku jodu, a Roux rozcieńcza ją płynem Grama w ilości $\frac{1}{3}$ na objętość. Do szczepienia toksynę używają konia ponieważ on łatwo znosi toksynę i może stracić znaczniejsze ilości krwi bez zbytej szkody.

Zaszczepienie toksyny wywołuje u koni podniesienie temperatury, kucze, pot i nabrzmienie w okolicy gdzie nastąpiło zastrzyknięcie. Objawy te jednakowoż prędko przechodzą.

Początkowo szczepi się toksyną osłabioną, później—nieosłabioną. Szczepienie odbywa się raz dziennie, a dawki wstrzykiwane systematycznie się zwiększają i dochodzą do 250 cm^3 . Po jakich dwu miesiącach immunizowania koń może być użyty do wyrobu surowicy t. j. upuszcza mu się krew z żyły szyjowej (vena jugularis); krwi upuszcza się do trzech litrów i tę operacją upuszczania krwi można powtarzać na jednym i tym samym koniu co trzy tygodnie. Warunkiem koniecznym jest jednakowe wzmacnianie odporności konia przez wstrzyknięcie 200 cm^3 toksyny po każdym upuszczeniu krwi. Francuzcy bakterjolodzy wstrzykują te 200 cm^3 nie jednorazowo, ale w kilku porcjach. Krew po upuszczeniu zbiera się w wyjałowione naczynie, ścina się tam i zbiera odchodzącą z niej surowicę. Wartość surowicy oznacza się według bakterjologów francuskich stosunkiem wagi surowicy potrzebnej do immunizacji zwierzęcia na działanie czystej hodowli laseczników dyfterytycznych do wagi ciała zwierzęcia; np. siła $\frac{1}{50000}$ oznacza, że ta surowica w ilości $\frac{1}{50000}$ wagi świnki morskiej wystarcza do immunizacji świnki morskiej na $\frac{1}{2}\text{ cm}^3$ świeżej hodowli laseczników dyfterytytu. Niemieccy bakterjolodzy inaczej oznaczają wartość surowicy. U nich normalną surowicą nazywa się taka której 0,1 centymetra sześciennego wystarcza do

zneutralizowania dziesięciokrotnej śmiertelnej dawki toksyny. Jeden centymetr sześcienny takiej surowicy jest jednostką immunizacyjną.

Wyjaśnienia leczniczego działania surowicy antydyfterytycznej jeszcze nauka nie zna. Istnieje przypuszczenie, że surowica ta zawiera związek, niszczący jad lasecznika dyfterytycznego. Behring, mieszając toksynę dyfterytyczną z surowicą leczniczą, otrzymywał płyn, który po zastrzyknięciu śwince morskiej nie wywoływał zażrucia jadem dyfterytycznym, lecz znowu Roux stwierdził, że ta sama mieszanina wywołuje śmierć u królika. Dla tej więc przyczyny Roux przypuszcza, że surowica nie ma własności antytoksykicznych, lecz tylko czyni komórki organizmu niewrażliwymi na jad dyfterytyczny. Z innej strony chemizm tej sprawy wyjaśniają prace Emmericha, Löwa i Tsuboi. Zauważyli oni, że w surowicy krwi zwierząt odpornych nie globulina, ale albumin posiada własności zabijania bakterji i że przez immunizację zwierząt ilość albuminu w ich krwi wzrasta, a ilość globuliny zmniejsza się. Prof. Marcel Nencki lecznicze własności surowicy stara się wyjaśnić inną drogą. Wychodząc z założenia, że w organizmie zachodzą głównie zjawiska utlenienia, lub odtlenienia, prof. Nencki chciał początkowo surowicy zwierząt zdrowych nadać własności lecznicze przez utlenienie jej drogą elektrolizy, lecz tą drogą nie otrzymywał pożądaných rezultatów, następnie poddawał elektrolizie surowicę, zawierającą toksynę i wówczas już otrzymywał surowicę o własnościach leczniczych. Narzecze prof. Nencki badał elektrolizę bulionu, zawierającego toksynę, t. j. na którym robione były hodowle laseczników dyfterytycznych i udało mu się otrzymać roztwory o własnościach leczniczych. Prof. Nencki pracuje dalej w tym kierunku.

Dr Bączkiewicz zakończył swój wykład oświadczeniem, że z dotychczasowych spostrzeżeń stosowanie surowicy leczniczej w dyfterytycznej zmniejsza widocznie śmiertelność, że liczb pewnych jeszcze podać nie można i że należy się spodziewać, że podobne lecznicze szczepienie, jak dla dyfterytytu dadzą się zastosować i do innych chorób zakaźnych.

Następnie p. Leppert zaznaczył ukazanie się w naszej literaturze sprawozdania z działalności stacyi Sobieszyńskiej i wydanie dzieła A. Parnicke o maszynach i przyrządach, używanych w technice chemicznej, a p. Freyer zaproponował, aby sekcya urządziła wykłady rozbiórów materiałów spożywczych, lekarskich i higienicznych dla aptekarzy i lekarzy prowincjonalnych w ciągu paru tygodni.

Na tem posiedzenie ukończone zostało.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Kurs samokształcenia drukować będzie od stycznia 1895 r. Przegląd Pedagogiczny. „Przez wykłady te — pisze redakcja — chcemy przyjąć z pomocą tym wszystkim, którzy wykształcenie swe średnie lub specjalne chcą dopełnić ogólnem lub wyższem. W wykładach uwzględnione będą przede wszystkim ogólne zarysy nauk, podstawowe ich pojęcia i metody, najdonioślejsze wyniki filozoficzne.” Na okładce dzisiejszego nr. naszego pisma znajdują się wyliczone wykłady, do których drukowania Przegl. Pedag. przystąpi w r. 1895. Trudności i kwestye wątpliwe, jakie w ciągu lektury nasuwać się mogą, autorowie odnośnych wykładów rozjaśniać będą w odpowiedziach w piśmie. Potrzebę tego rodzaju wydawnictwa odczuwano u nas od dawna.

— Dnia 26 maja r. 1895 otwartą zostanie w Poznaniu wystawa przemysłowa, która ma wprawdzie przeważnie posiadać charakter prowincjonalny, jednakowoż także chętnie przyjmuje zgłoszenia firm zamiejscowych, posiadających w W. Księstwie Poznańskim zastępcę lub chcą-

cych się o to postarać. Z przemysłu chemicznego i farmaceutycznego nadeszły już liczne zamiejscowe zgłoszenia. Potrzebnych bliższych informacji udzieli na życzenie zarząd wystawy lub grupy „Przemysłu chemicznego.”

— Delegacya „Ochrony roślin i zwierząt gospodarskich” Sekeyi Rolnej, podaje do wiadomości, że hodowle zarazka „tyfusu mysiego” Loefflera w celu tępienia myszy polnych można nabywać u d-ra Wł. Palmirskiego w pracowni bakteriologicznej przy ul. Bednarskiej Nr. 24 w Warszawie. Litr hodowli z opakowaniem kosztuje rs. 2 kop. 50. Na włókę potrzeba od 2 do 3 litrów hodowli. Do trucia należy używać gotowanej pszenicy, oblanej hodowlą zarazka. Jedna flaszeczka t. j. $\frac{1}{4}$ litra wystarcza na polanie 2—2 $\frac{1}{2}$ kwart pszenicy, a zatem litr wystarcza na 8—10 kwart. Do nory mysiej należy sypać jedną łyżkę stołową przygotowanej w powyższy sposób pszenicy; w budynkach można ją sypać kupkami. Dla ptastwa domowego i zwierząt zrazek ten nie jest szkodliwy. Wyniki dotychczasowych doświadczeń wkrótce będą ogłoszone.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 26 grudnia do 1 stycznia 1895 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Włg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
26 S.	62,7	61,0	56,6	0,3	3,1	1,9	3,4	0,1	87	W ⁵ , W ⁵ , SW ³	1,8	● drobny w nocy
27 C.	51,0	49,9	48,9	1,5	2,6	0,4	3,5	0,0	94	W ⁵ , W ⁷ , W ⁵	0,1	● drobny zrana
28 P.	50,7	52,3	51,1	0,2	1,4	—0,1	2,0	—1,0	87	W ¹ , W ⁵ , E ¹	—	△ zrana
29 S.	41,7	35,2	32,0	—1,5	0,4	—1,0	0,5	—2,4	71	SW ⁹ , SW ⁷ , S ⁵	0,3	wieczorem od 7h 30 m. *
30 N.	31,3	30,9	33,3	—1,1	1,4	—2,0	1,9	—2,1	72	SW ¹ , SW ⁵ , S ¹	—	
31 P.	31,6	30,9	34,4	—3,0	—3,8	—5,0	—1,5	—5,0	91	E ³ , E ³ , SE ²	0,5	* cały dzień do 4 ³⁰ p. m.
1 W.	38,4	41,7	45,8	—4,4	—3,2	—2,2	—1,6	—6,4	94	O, O, O, J	—	≡ w nocy i zrana
Średnia	43,4			—0,8					85		2,7	

T R E Ś Ć. Światło zwierzyńcowe, przez Marcina Ernsta. — O pochodzeniu stepów południowo-wschodniej Europy, przez W. Wróblewskiego. — Kilka słów o budowie i rozwoju wielorybów, przez A. Ś. — Sekcyja chemiczna. — Wiadomości bieżące. — Buletyn meteorologiczny.