

# SZKICE ZOOLOGICZNE

NAPISAŁ

KAZIMIERZ CZERWIŃSKI

Z 22 ILUSTRACJAMI



LWÓW — WARSZAWA  
KSIĄŻNICA POLSKA T-WA NAUCZYCIELI SZKÓL WYŻSZYCH  
MCMXXI

5716 K 2037

# KSIĄŻNICA POLSKA T.N.S.W.

---

---

Dr. KAZIMIERZ CZERWIŃSKI. **Korzenionózki — „Rhizopoda“**. Prace Państwowego Instytutu Pedagogicznego w Warszawie. Lwów—Warszawa 1920.

---

---

Praca docenta Czerwińskiego ma za zadanie wobec braku nauczycieli z należytem przygotowaniem ułatwić wykładającym odnalezienie sposobu hodowli i demonstrowania ameby, jako najprostszej oddzielnie żyjącej komórki, przy badaniu elementarnych zjawisk życiowych.

Dr. JAN DANYSZ z instytutu Pasteura. **Teoria chorób zakaźnych i niezakaźnych**. Tłum. Dr. Wacław Moraczewski, docent Uniwersytetu lwowskiego. Lwów — Warszawa 1921.

Dr. W. HABERKANTÓWNA. **Protokoły lekcji przyrodoznawstwa**, odbytych w roku szkolnym 1918/19 w klasie pierwszej gimnazjum P. Kowalczykówny w Warszawie. Lwów—Warszawa 1920.

---

---

Dr. WŁADYSŁAW WYHOWSKI. **Człowiek**. Krótki zarys nauki o budowie i czynnościach ciała ludzkiego (somatologia z uwzględnieniem przepisów higieny, doraźnej pomocy w nagłych wypadkach i nauki o dróbnoustrojach chorobotwórczych). Liczne barwne tablice i ilustracje.

---

---



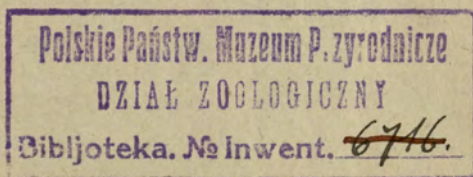


# SZKICE ZOOLOGICZNE

NAPISAŁ

KAZIMIERZ CZERWIŃSKI

Z 22 ILUSTRACJAMI



K. 2237.



LWÓW — WARSZAWA

KSIAŻNICA POLSKA T-WA NAUCZYCIELI SZKÓŁ WYŻSZYCH  
MCMXXI

<http://rcin.org.pl>

(4821)

DRUKARNIA LUDOWEGO SPÓLDZIELCZEGO TOW. WYDAWNICZEGO WE LWOWIE

<http://rcin.org.pl>



## SPIS RZECZY

	Str.
I. Jeż . . . . .	1
II. Ropucha . . . . .	6
III. Błędy psychologów . . . . .	14
IV. Szczury . . . . .	24
V. Kraby . . . . .	28
VI. Nocoświatlik . . . . .	34
VII. Meduza . . . . .	40
VIII. Ogród zoologiczny . . . . .	49

## SPIS RYCIN

	Str.
1. Jeż . . . . .	1
2. Ropucha . . . . .	6
3. Osa . . . . .	17
4. Bobry . . . . .	19
5. Kwatera mandżurska . . . . .	24
6. Walka szczura domowego ze szczurem wędrownym . . . . .	26
7. Kwatera mandżurska . . . . .	27
8. Krab słodkowodny w pozycji obronnej . . . . .	30
9. Krab z gąbką . . . . .	33
10. Świetlne fale morza . . . . .	35
11. Nocoświatlik . . . . .	38
12. Głowa Meduzy . . . . .	40
13. Meduza . . . . .	41
14. Meduza . . . . .	45
15. Scena z menażerji królów asyryjskich . . . . .	49
16. Pelikany w zwierzyńcu . . . . .	51
17. Młoda żyrafa . . . . .	52
18. Ogród jeleni w Nymphenburgu . . . . .	53
19. Krajobraz z ery mezozoicznej . . . . .	55
20. Strusie Hagenbecka . . . . .	56
21. Park żubrów w miasteczku Pless na Górnym Śląsku . . . . .	57
22. Działwa niedźwiedzia syryjskiego . . . . .	58



## I JEŻ

Są na świecie ludzie, którzy pomagają nam do załatwiania pewnych spraw, jeżeli im „postawimy“ porządną kolację, rozpoczynającą się od sporej dozy napojów alkoholowych. Do tego rodzaju organi-



zmów należy także i jeż. Chcąc go prędko oswoić, należy rozpocząć edukację od spojenia go winem, rumem lub wódką ocukrowaną, a następnie podawać mu różnorodne potrawy w postaci drobnych zwierząt, larw owadów, jaj, lub wreszcie mięsa surowego. Największym przysmakiem dla niego jest mleko. Jada on także warzywa i owoce, zdaje się jednak, że te potrawy mniej mu smakują. Jeżeli obchodzić się z jeżem uprzejmie, oswaja się on bardzo prędko, przyzwyczajają do mieszkania i, gdzie jest dużo myszy, oddaje znakomite usługi, jako zręczny ich łowca. Jeż łatwo przywiązuje się do człowieka, chodzi za nim i wraca do domu. Należy on niewątpliwie do najinteligentniejszych zwierząt wśród owadożernych ssaków. Dla potwierdzenia powyższego zdania prof. Dybowski podaje fakt następujący\*):

„Już od lat dziecinnych miałem namiętność do hodowania zwierząt; tę namiętność podzielały i siostry moje A. i M.

---

\*) „Kosmos“ 1903 r.

Wszystko, co się nam dostało do rąk żywe, hodowaliśmy starannie. Mieliliśmy tedy wróble oswojone, muchołówki, gajówki, kaczki, bociany, żórawie, nawet osy; hodowaliśmy niedźwiadka, myszy, szczury, no i jeże. Razu pewnego przyniesiono nam małego języka; siostry moje karmiły go z początku mlekiem, a następnie przyzwyczyły jądać najrozmaitsze pożywienia; jeż wyrósł, oswoił się zupełnie, przywykł, jak piesek do swoich karmicielek, sypiał na poduszce, towarzyszył za dnia przy spacerach po ogrodzie i wracał sam po schodach wysokich do domu mieszkalnego; tam, chcąc się dostać do wnętrza, skrobał nogą przednią o drzwi, jak to czynią pieski. Po paru latach hodowli siostry moje były zmuszone przenieść się w dalekie okolice od miejsca ówczesnego pobytu; zabierać z sobą zwierząt hodowanych nie mogły, rozstać się więc musiały i z jeżem. Postanowiły tedy tego ostatniego wraz z zapasem żywności zanieść w worku do lasu i tam pozostawić samemu sobie, w tej myśli, że wyżywić się potrafi na wolności, bo łowił sam zręcznie żaby po ogrodzie. Las, o którym mowa, był odległy od domu mieszkalnego o wiorst parę. Postanowienie uskuteczniły, zaniósły jeża w gąszcz lasu i tam go wypuściły na wolność; wróciły smutne z myślą, że już go nie zobaczą wcale. Późno wieczorem, gdy już zupełnie ściemniało, usłyszały szczekanie psa na ganku, przyczem ujadanie jego było niezwykle; wyszedłszy, aby się dowiedzieć o przyczynie ujadania, znalazły u drzwi wchodowych jeża, skrobiącego w ten sposób, jak zwykle, gdy się dopraszał o wpuszczenie do mieszkania. Czy jeż wracał po śladach, czy się zorientował w inny sposób, niewiadomo, to tylko pewne, że w życiu swoim nigdy tak oddalonych wycieczek nie robił, jak teraz, kiedy wracał z lasu do domu“.

Jeż posiada istotnie niezwykłą zdolność orjentowania się w otaczającej go miejscowości. Gdy znajdzie się w nowem dla siebie miejscu, stara się poznać je jak najdokładniej. Przyniesiony do mieszkania, obiega naokoło pokój pod ścianą kilkakrotnie, przecina go następnie wpoprzek w rozmaitych kierunkach, aż wreszcie upatruje sobie odpowiednią kryjówkę. Podczas swoich wędrówek jeż wypuszcza pewien płyn o charakterystycznym zapachu; po tym zapachu poznaje on podobno drogę, którą już raz przebywał.

Zdolność odnajdywania już raz przebytej drogi, właściwa



nietylko wyższym zwierzętom kręgowym, lecz także i niektórym bezkręgowym, naprzykład pszczołom i mrówkom, nie jest wobec danych współczesnej psychologii zwierząt dowodem istnienia w nich rozumu. W różnorodnych pożytecznych t. z. celowych czynnościach zwierząt odróżnia dzisiejsza psychologia trzy kategorie, nie zaś dwie, jak to bywało dawniej: instynkt, pamięć i rozum.

Instynkt jest to odziedziczony od przodków łańcuch odruchów, w którym pierwszy odruch stanowi przyczynę następnego. Cechą najprostszą objawów instynktowych jest to, że ujawniają się one jednakowo we wszystkich normalnych osobnikach danego gatunku; u jeża, naprzykład, instynktową czynnością jest zwijanie się w kłębek. Przez pamięć, czyli zdolność kojarzenia wyobrażeń, rozumiemy mechanizm, dzięki któremu dana podnieta sprowadza nietylko wynik odpowiedni istocie samej podniety, lecz wywołuje ona także następstwa właściwe innym podnietom, które poprzednio działały na organizm spólcześnie z daną podnietą. U jeża, naprzykład, podczas przebywanej pierwszy raz drogi zapisują się w układzie nerwowym i w jakiś nieznany nam sposób wiążą się, czyli kojarzą się z sobą, różnorodne wyobrażenia węchowce i wzrokowe; wyobrażenia te kierują zwierzątkiem podczas jego powrotnej drogi, przytem wystarcza działanie jednej podniety wywołującej np. wyobrażenia węchowce, aby wywołać także związane z nimi wyobrażenia wzrokowe. Czynność ta zatem może się odbywać mechanicznie bez żadnego rozumowania.

Usiłowano wielokrotnie sprowadzić zwierzęta do roli maszyn, które mogą tylko tego dokazać, do czego są „zgóry“ przygotowane. Mo na się na ten pogląd zgodzić, o ile chodzi o niższe organizmy zwierzęce. Zwierzęta jednak wyższe, szczególnie ssaki, mogą niewątpliwie wrodzony sobie „program“ rozszerzyć, ulepszyć, a nawet zmieńić, stosownie do nadarżających się nowych okoliczności, mogą na zasadzie indywidualnego doświadczenia wyprowadzić pożyteczne dla siebie wnioski, krótko mówiąc, mają rozum. Obserwacje nad życiem jeża pogląd ten potwierdzają.

Hodowałem raz w Warszawie jeża, którego trzymałem w pokoju z wanną. Odbywał on swe wędrówki, jak zwykle, po nocy, na dzień zaś zawijał się w mały dywanik, leżący

przy wannie. Pewnego razu służąca zabrała na noc dywanik, pozostawiając na podłodze porzucony ręcznik. Na drugi dzień rano zwróciłem, jak zwykle, uwagę na zachowanie się jeża. Znikł on; zacząłem go szukać i wreszcie znalazłem zawiniętego w ręcznik na niskim koszyku. Napewno nikt mu do tej czynności nie pomagał, on sam nad ranem wciągnął ręcznik na koszyk i sam się nim owinał. Kierował nim tu niewątpliwie instynkt ukrywania się na dzień w dogodnym miejscu; lecz jednocześnie zrobił on „nowy wynalazek“, zrobił to pierwszy raz w swem życiu i pierwszy zapewne raz w życiu swego rodu; nie możemy więc tej czynności wytłumaczyć ani instynktem, ani pamięcią, lecz tylko rozumem.

Jedną z charakterystycznych instynktowych właściwości jeża jest zdolność do zwijania się w kłębek. Ma on wtedy postać kuli, a igły jego sterczą na wszystkie strony, tworząc bardzo skuteczną broń ochronną. Psy i lisy zajadle rzucają się na jeża, lecz natychmiast odskakują z okrwawionymi nosami. W takiej pozycji jeż może przebywać bardzo długo, bo oddycha z łatwością przez igły, przytem nie męczy się zbytnio, bo ma szczególny mięsień podskórny, który w kształcie wstęgi opasuje całe ciało, wywołując zwijanie się w kłębek, i utrzymuje jeża w tym stanie. Postać kłębka przybierają także jeże wówczas, gdy chcą się stoczyć lub spaść zwysoka na ziemię. Kolce tworzą w takim wypadku elastyczny materac ochronny, pozwalający jeżom spadać bez żadnej szkody z wysokości kilku metrów.

Hodowałem raz jeża, który nie był jeszcze dostatecznie oswojony i skorzystał z pierwszej sposobności, aby uciec; wybiegł na balkon na drugim piętrze, skręcił się w kłębek i spadł na duży balkon pierwszego piętra, na podołek siedzącej tam damy; z podołka tego zbiegł na balkon, znów się zwinął w kłębek, spadł na podwórko, a następnie poszedł spokojnie dalej i wreszcie ukrył się w sągu drzewa.

Stary jeż, świeżo złowiony i jeszcze nieoswojony, jest bardzo bojaźliwy i wrażliwy. Przy każdym zbliżeniu się do niego, głośniejszem stuknięciu natychmiast zwija się w kłębek. Chcąc go zmusić, aby się rozwinął, trzeba mu puścić dym z papierosa; rozwija się zwykle natychmiast, zatacza się z początku, jak pijany, a następnie ucieka. Lisy opanowują zwinętego jeża, wciągając go do wody, lub jeszcze prościej zmu-



szają jeża do rozwinięcia się, oblewając go płynem, który zawsze każdy lis ma „pod ręką“. Opanowanego chwytają lisy za pyszczek i zabijają.

Jedną ze szczególnych właściwości jeża jest jego odporność na różnorodne trucizny. Zjada on, naprzykład, w wielkiej ilości i bez żadnych złych skutków kantarydy. Tymczasem, jak wiadomo, psy i koty ciężko chorują, jeżeli im dać do zjedzenia niewielką dozę proszku kantarydowego.

Jeszcze bardziej zdumiewająca jest odporność jeży na jad żmii. Gdy umieścić jeża razem ze żmiją, poczuje on ją natychmiast po zapachu; zbliża się i zaczyna ją obwąchiwać starannie, poczynając od tylnego końca, a kończąc na głowie. Żmija zazwyczaj rzuca się na jeża, kąsa go w pyszczek, w nos, w wargi, a nawet w język; wisi mu częstokroć u pyszczka, wpijając się głęboko jadowitemi zębami. Nie robi to wszystko na jeża wielkiego wrażenia: oblizuje sobie tylko zakrwawiony pyszczek. Scena taka kończy się zawsze na tem, że jeż rozmiżdża zębami łeb żmii i zjada ją potrochu, poczynając od głowy. Wielokrotnie stwierdzono, że po tej zabawie i po tej uczcie jeż czuje się zupełnie dobrze.

## II ROPUCHA

Wzbudzająca obrzydzenie, potępiana, prześladowana! Tego rodzaju stosunek nasz do ropuchy nie jest jednak zupełnie usprawiedliwiony.



Przednią łapką oczyszcza dżdżownicę z brytek ziemi i brudu

Zainteresowałem się tem zwierzęciem, będąc jeszcze uczniem, podczas feryj, spędzonych na wsi w ziemi lubelskiej. Niezwykłe zaciekawienie i różnorodne podejrzenia wzbudził w całej okolicy agent, przybyły z Francji, w celu zebrania w wielkiej ilości ropuch i transportowania ich do Francji. Płacił on, o ile sobie przypominam, po rublu za sztukę. Znoszone mu przeważnie przez wiejskich chłopaków ropuchy pakował do skrzynki: naprzód warstwa mchu, potem warstwa ropuch, znów mech i t. d., wreszcie drewniana pokrywa, zabita gwoździami. W ten sposób jechały polskie ropuchy do Francji. Przy tej sposobności dowiedziałem się pierwszy raz w życiu, że ropuchy są to organizmy, które bardzo długo mogą po-



zostawać bez pożywienia i bez dużej ilości powietrza. Wyjaśniono mi wówczas, że żaby, ropuchy i wiele jeszcze innych organizmów łatwo zapadają w stan pół-letargu. W zimie mianowicie zagrzebują się w ziemi, wśród gnijących liści, w ile i, nie odżywiając się, oddychając zaledwie przez powierzchnię skóry, odbywają ten tak zw. sen zimowy aż do wiosny. Budzą się do pełnego życia, gdy temperatura staje się dla nich odpowiednia, i gdy zjawiają się owady, którymi one się żywią. A więc organizm ropuch już jest przystosowany do takich warunków, gdy brak im jest powietrza i pożywienia. Wyjaśniono mi także wówczas, że najtrudniej jest ropuchom, choć łatwiej, niż żabom, przetrwać okres suszy. Dlatego też lepiej pakować je w wilgotny mech. — Opisane zdarzenie pobudziło mnie w przyszłości do poszukiwania w zimie zagrzebanych ropuch, a także do hodowli i sprawdzenia opowieści o warunkach życia tych zwierząt.

Ale powróćmy do wędrówek polskich ropuch do Francji. W jakim celu je przesyłano? Z początku przypuszczaliśmy wszyscy, że ropuchy jadą do Francji w celach gastronomicznych. Słyszeliśmy bowiem, że Francuzi należą do organizmów wszystkożernych: zjadają ślimaki, żaby i inne paskudztwa. Dlaczegożby nie mieli zjadać ropuch? Okazało się jednak, że do tego jeszcze nie doszli. Ropuchy były przesyłane do Francji dla ogrodników, którzy, wiedząc, jak niezwykle ilości szkodliwych owadów zwierzęta te tępią, starają się mieć ich jak największą ilość w swoich ogrodach i cieplarniach i płacą za nie tak wysokie ceny, że to prawdopodobnie pobudziło owego agenta do wynalezienia nowego przedmiotu handlu. I ja wziąłem udział wówczas w wyszukiwaniu ropuch, lecz bynajmniej nie dla handlu, lecz przede wszystkim w celach myśliwskich. Niezwykle interesujące i tajemnicze wydawało mi się wyszukiwanie wieczorami ropuch w ogrodach i lasach z lartarką w ręku, tembardziej, że wzbudzały one we mnie, jak zresztą przeważnie w nas wszystkich, nietylko jakąś nieokreśloną obawę, lecz także chęć poznania ich tajemniczego życia. Wrażenia te są niewątpliwie każdemu z nas poddawane od najmłodszych lat za pośrednictwem bajek, w których ropuchy odgrywają częstokroć jakieś tajemnicze role.

Przypominam sobie, że znalazłem w owych czasach, czując po zachodzie słońca, gdy ropuchy wychodzą ze swych

kryjówek, kilkadziesiąt sztuk tych zwierząt zaraz koło domu. Zauważyłem przedewszystkiem, że wylażą one z pod długiej, grubej, lecz porządnie wychodzonej deski, rzuconej dla przejścia w czasach błota pomiędzy dworskim domem a sąsiednim domostwem, zawierającym kuchnię. Skorzystawszy z tego spostrzeżenia, wziąłem nazajutrz w dzień 2-ch chłopaków do pomocy, podniosłem ciężką deskę i znalazłem całą warstwę zakurzonych i pozornie przygniecionych ropuch. Z tej kryjówki wywędrowywały one wieczorami w stronę licznych kwietników przed domem, lub też w przeciwną stronę, do ogrodu owocowego. Kolekcji tej nie dałem zabrać chłopakom, pozostawiając ją do dalszych obserwacji. Już wtedy, nie robiąc żadnych doświadczeń, polegających na badaniu zawartości żołądka, lecz tylko obserwując polowanie ropuch o zmroku, sprawdziłem, jak wielką ilość owadów one niszczą.

Zainteresowałem się wówczas jeszcze inną kwestją, mianowicie, skąd się tam te wszystkie ropuchy wzięły. Wiedziałem już, że żaby składają jajka w wodzie, że z nich powstają kijanki, które następnie przeobrażają się w dorosłe zwierzęta, i że z tego powodu spotyka się je zazwyczaj w pobliżu wody. Tymczasem na folwarku, gdzie czyniłem moje pierwsze obserwacje, nie było w pobliżu wody. Dowiedziałem się jednak następnie, że i ropuchy wylęgają się w wodzie, a małe ropuszki, jeszcze niewypasione, są lekkie, doskonale skaczą i odbywają dość dalekie wędrówki w celu wyszukania sobie stałego miejsca pobytu, w górzystych nawet miejscach, w lasach i w ogrodach. Stare ropuchy, zazwyczaj tak spasiose, że już nie skaczą, lecz mogą się tylko czołgać, w okresie rozmnażania się, mianowicie na wiosnę, muszą także odbywać ciężkie dla nich wędrówki do wody w celu złożenia jajek. W okresie tym właśnie najłatwiej jest spotkać się z ropuchą w biały dzień w jakimkolwiek bądź miejscu. Wczesną wiosną spotkanie to świadczy o podróży ropuchy do wody, później zaś o mozolnej również wędrówce do miejsca stałego zamieszkania. Mówię tu o stałości mieszkań ropuch, ponieważ nie jeden raz to sprawdziłem. Odwiedzałem, naprzykład, wielokrotnie starą ropuchę, zamieszkałą stale na jednej z wysepek jeziora Wigierskiego. Znajoma moja urządziła się tam doskonale. Wygrzebała w ziemi norę na stoku pagórka, zasłoniętą zgóry kilkoma drobnymi kwitnącymi roślinkami. Nie potrzebowała



daleko się fatygować: siadała zawsze u otworu nory i z łatwością dostawała językiem każdego z owadów, siadających na kwiatach roślin. Polowanie odbywało się zarówno w dzień, jak i w nocy. Stwierdziłem wówczas fakt, że ropuchy nie są koniecznie tylko nocnymi zwierzętami. Jest to zapewne zależne od warunków, w jakich ropucha żyje. Mała wysepka na jeziorze Wigierskim była nietylko bezludna, lecz także pozbawiona większej i bujniejszej roślinności, polować więc na niej, aby się wyżywić, trzeba było i w dzień, i w nocy. W miejscowościach zaś ludnych, w pobliżu domostw, sadów i ogrodów, wystarcza polowanie nocne, zresztą musi wystarczyć, w dzień bowiem zwierzę unika spotkania z człowiekiem, który bywa zazwyczaj o tyle niemądry, że prześladuje jedną z najlepszych swych przyjaciółek za to tylko, że jest „obrzydliwa“.

Innego znów lata korzystałem dla mych obserwacji z bardzo bliskiego sąsiedztwa z ropuchą. Mieszkałem na brzegu Niemna w domku, otoczonym drzewami owocowymi. Tuż koło ganku stała trochę pochylona grusza, mająca na wysokości 2-ch metrów otwór wielkości dłoni. Otwór ten prowadził do dość krętej dziupli. Po zachodzie słońca wylaziła stamtąd ropucha, nocą polowała, a na dzień wracała do swego mieszkania. Postarałem się zmienić nieco ten tryb życia sąsiadki. Gdy po zachodzie słońca ropucha zaczęła ukazywać się ze swej nory, rzucałem jej rozmaite owady. Ropucha połykała je odrazu bez żadnych ceremonij. Przez kilka dni rzucałem jej ogromne, jak na nią, chrząszcze złotawce. Nie spodziewałem się nawet, że potrafi ona z taką łatwością połykać je i trawić, w dodatku w wielkiej ilości. Długo obserwowałem zachowanie się ropuchy po tak obfitej kolacji i nie zauważyłem, aby potem wychodziła na nocne polowanie. Ropuchy potrafią niewątpliwie zmieniać swoje przyzwyczajenia pod wpływem zmienionych warunków życia.

Zdolność do zmian w trybie życia zaznacza się u ropuchy szczególnie w sprawie wyboru mieszkania. W braku odpowiedniej kryjówki ropuchy kopią nory w miękkim gruncie, częstokroć zaś korzystają z nor, wygrzebanych przez inne zwierzęta. Podczas pobytu na Kaukazie przechadzałem się dość często z młodym jamnikiem i dla rozrywki rozbudzałem w nim jego wrodzoną zdolność do kopania. Napotkawszy raz w górach spory otwór w ziemi, rozpocząłem zabawę. Jamnik

rozkopywał z wielką zajadłością długą i krętą norę, wygrzebaną zapewne przez jakiegoś gryzonia w bardzo twardym gruncie, aż nareszcie schwycił w pysk jakieś zwierzę. Jednak wypluł je natychmiast, prychając, kichając i cofając się w tył. Była to ropucha zielona, spotykana i u nas, choć rzadziej w porównaniu z szarą zwyczajną ropuchą. Na dnie nory było jeszcze kilka ropuch. Umieściły się one w tej norze, zrobionej niewątpliwie przez jakieś inne zwierzę, zapewne niezależnie jedna od drugiej, razem zaś wskutek obszerności pomieszczenia.

Opisany wypadek był pouczający nietylko dla mnie, lecz i dla jamnika: już więcej nie brał on nigdy ropuch do pyska. Poznał on środki obronne ropuchy, różniące ją od bezbronnej żaby. Ropuchy bowiem odznaczają się szczególną budową skóry. Zaopatrzona ona jest w brodawki, które wydzielają ostry płyn. Płyn ten działa tak złośliwie na błony śluzowe zwierząt, że wszystkie one instynktowo lub nauczone doświadczeniem unikają ropuch. Gdy człowiek schwyci ropuchę w rękę, a ma ją skaleczoną, to, rzecz naturalna, poczuje także niemiłe pieczenie. Nie ma jednak racji oburzać się na zwierzę, że ma od natury środek obronny przeciwko napastnikom; pies ma zęby, ropucha ma jadowite brodawki, w dodatku tylko do obrony.

Pod wpływem opisanych obserwacji i wyprowadzonych z nich wniosków nietylko straciłem pierwotną niechęć do ropuch, lecz zacząłem mieć względem nich pewną życzliwość. Zczasem nabrałem nawet w stosunku do nich jeszcze więcej sympatii, gdy mianowicie zainteresowałem się psychologią zwierząt i zacząłem robić w tym celu odpowiednie obserwacje i doświadczenia.

Spotkałem się w psychologii zwierząt ze zdaniem niektórych autorów, że tylko wśród zwierząt ssących są organizmy, obdarzone rozumem, inne zaś rządzą się w swych czynnościach tylko instynktem. Przypomniały mi się wtedy moje dość bliskie znajomości z ropuchami. Sądzę, że twierdzenie powyższe nie jest słuszne, miałem bowiem okazję spotykać się u ropuch z takimi objawami, których ślepym instynktem wytłumaczyć nie można. Znalazłem raz w lesie ropuchę tak niezwykłej wielkości, jakiej nigdy nie widziałem. Czołgała się powoli, nie mogąc widocznie unieść na łapach ciężaru swego ciała. Posuwała się wciąż w jednym kie-



runku. Pragnąc przekonać się, w jaki sposób ropucha będzie omijała napotykaną przeszkodę, postawiłem jej przed samym nosem laskę: ropucha skrzyła trochę na bok. Znow przed nią postawiłem laskę, ona zaś znow skrzyła na bok. Powtórzyłem tę czynność jeszcze kilka razy z tym samym skutkiem. Aż nareszcie ropucha uniosła się na czterech łapach, tułowiem wykonała ruch ku tyłowi, wreszcie całą siłą uderzyła nosem w laskę. Był to zapewne manewr, mający na celu przezwyciężenie przeszkody. Co powie na to psychologia? Czy można taki objaw zaliczyć do kategorii czynności instynktowych? Instynkt rozpoznajemy po tem, że daną czynność wykonywa zwierzę zawsze jednakowo od urodzenia do końca życia, że na określoną podniecie zawsze jednakowo reaguje, wreszcie poznajemy instynkt jeszcze po tem, że wszystkie osobniki danego gatunku zawsze jednakowo się zachowują w jednakowych okolicznościach. Omijanie napotykanych przedmiotów przez ropuchy jest najprawdopodobniej czynnością instynktową. Każdy to może zawsze sprawdzić, stawiając przed ropuchą laskę: wszystkie ropuchy zachowują się w tym wypadku mniej więcej jednakowo. Ale tego, co wykonała spotkana przezemnie stara ropucha, nie mogąc ominąć przeszkody, niepodobna zaliczyć do czynności instynktowych. Próbowałem wielokrotnie wywołać opisany odruch u rozmaitych, przeważnie młodych ropuch i ani razu mi się nie udało. Nie mogę więc inaczej wytłumaczyć sobie opisanego manewru, tylko w sposób następujący: Ropucha próbowała z początku kilkakrotnie, być może instynktowo, ominąć przeszkodę, gdy się to jednak nie udało, zdobyła się na pewien „nowy wynalazek“ i uderzyła łbem w laskę. Psychologia zaś uczy, że gdy zwierzę może coś nowego uczynić na zasadzie osobistego doświadczenia, to uczynek ten mamy prawo zaliczyć do czynności rozumowych.

Tryb życia ropuch można poznać do pewnego stopnia zapomocą hodowli, która z łatwością daje się uskutecznić. Umieszczać należy ropuchy nie w słojach szklanych, gdzie źle się czują dla braku powietrza, lecz w t. zw. terrariach lub wiwarjach, t. j. w drewnianych lub blaszanych niskich pudełkach, zaopatrzonych ku górze, w celu uniemożliwienia ucieczki, ściankami, okratowanymi drutem lub patykami; nadają się do tego celu poprostu zwykłe klatki, używane dla ptaków. Na

dnie utrzymywać należy trochę wilgotną ziemię lub mech, aby nie było zbyt suchego powietrza, które utrudnia oddychanie, ropuchy bowiem, podobnie jak żaby, oddychają nie tylko przez płuca, lecz także przez całą wilgotną powierzchnię ciała. Żywnienie ropuch należy do rzeczy bardzo łatwych, a w dodatku bardzo zabawnych. Za pożywienie mogą służyć prawie wszystkie owady i robaki. Najłatwiej jest zdobyć muchy, prusaki, karaluchy i dżdżownice, więc te zwierzęta używane są zwykle do karmienia ropuch. Robiłem umyślnie próby żywienia ropuch najróżnorodniejszymi owadami. Próbowałem im dawać nawet dość duże szczypawki. Ropucha, trochę wygłodzona, połyka taką zdobycz, lecz zaraz poczyna podnosić się na łapach i kręcić tułowiem w niezwykle sposób. Szczypawki widocznie nie od razu się poddają i usiłują uwolnić się z żołądka ropuch; prócz tego niektóre gatunki tych owadów, gdy są podrażnione, także wydzielają z siebie jakiś ostry płyn. Przy takim karmieniu nie obchodzi się zapewne bez jakichś boleści, lecz koniec nie bywa dla ropuchy żałosny; już po godzinie czuje się ona zupełnie dobrze i zaczyna połykać karaluchy. Pewnego razu, korzystając z pojawienia się w pobliżu mrowisku skrzydlatych mrówek, wrzuciłem ich wielką ilość do terrarium, w którym hodowałem ropuchę. Zjadała ich ona mnóstwo, bezliku. Część mrówek spacerowała bez ceremonii po grzbiecie ropuchy, wylażyły jej one na głowę, powracały na dół, drażniąc niewątpliwie skórę zwierzęcia. Zabawne były „miny“ ropuchy, gdy mrówka zbliżała się jej do oka: skwapliwie zamykała jedno tylko oko. Rozdrażniona kręceniem się około jej oczu mrówek, spędzała je w końcu przednią łapą. Zabawne jest również oczekiwanie głodnej ropuchy na zdobycz, gdy posadzić jej owada na głowie. Musi ona spokojnie doczekać się, aż owad znajdzie się w takim położeniu, aby go mogła dostać językiem. Ropuchy, podobnie jak żaby, mają długi lepki język, przymocowany do dolnej wargi, a wolny koniec schowany w głębi jamy paszczowej; językiem tym „strzelają“ one do owada i, o ile ten się przyklei, wrzucają język wraz z owadem do paszczy.

Obserwując życie zwierzęcia zarówno w naturze, jakoteż i w hodowli, należy się wystrzegać wyprowadzania wniosków, dotyczących uczuć zwierzęcia i jego rozumu, dopóki nie zbadamy wielkiej ilości wypadków i nie dokonamy odpo-



wiednich doświadczeń. Można by naprzykład mniemać, że ropucha świadomie spędza ze swego grzbietu drażniące ją mrówki, że więc jest to objawem jej rozumu. Tymczasem tak nie jest. Siedliskiem czynności rozumowych jest u ropuchy, jak i u innych zwierząt kręgowych, mózg głowowy. Ropucha lub żaba, podrażniona na grzbiecie kropelką kwasu octowego, ściera ją łapką. Odetnijmy zwierzęciu całą głowę i pozbawmy je w ten sposób mózgu, a natychmiast potem puśćmy na grzbiet kropelkę kwasu octowego: czynność ścierania kwasu łapką powtórzy się, jak przedtem. Jest to zatem czynność niezależna od mózgu, nieświadomiona, zależna tylko od mlecza paciierzowego, jest to t. zw. w psychologii odruch. Przypuszczamy, że u zwierząt działa w podobnych wypadkach podrażnienia rozum, ponieważ człowiek w takich wypadkach zachowuje się świadomie. Jest to jednak pogląd błędny, zwany w psychologii antropomorfizmem. Roją się od takich błędów wszelkie opowiadania dyletantów o życiu zwierząt; nie brak ich także i w dziełach znakomitych pisarzy.

### III

## BŁĘDY PSYCHOLOGÓW

Badacze życia psychicznego zwierząt korzystają dość często z bogatego materiału spostrzeżeń i wniosków teoretycznych, zebranych przez angielskiego zoologa Spauldinga, odznaczającego się dokładnością przy dokonywaniu doświadczeń i ścisłością swych wywodów teoretycznych. Szczególniej interesujące są jego spostrzeżenia, dotyczące życia młodych ptaków.

W celu zbadania słuchu kurczęcia nałożył mu Spaulding przepaskę na oczy zaraz po urodzeniu. Po 3-ch dniach przepaska była zdjęta. W ciągu sześciu minut kurczę piszczało i oglądało się wokoło, siedząc na jednym miejscu. W końcu zaczęło ono wodzić oczami za muchą, latającą w odległości dwunastu cali, a następnie dziobać swoje własne palce. Potem kurczę ruszyło naprzód w kierunku muchy, która zbliżyła się tak, że mogło ją złapać, wyciągnęło odrazu szyję, złapało muchę i połknęło ją. Podczas następnych siedmiu minut kurczę usiadło, piszcząc i oglądając się wokoło. Wtem podleciała do niego pszczoła. Kurczę schwyciło ją, zgmiotło dziobem, lecz natychmiast odrzuciło na bok.

Badane przez Spauldinga indyczątko na 7 dzień po urodzeniu natknąwszy się na pszczołę, prawdopodobnie pierwszy raz w swem życiu, uciekło w przeciwnym kierunku z objawami przęstrachu.

Po tych obserwacjach Spaulding dokonał całego szeregu doświadczeń z kurczętami i pszczołami i doszedł do wniosku, że ptaki mają wrodzoną, czyli instynktową bojaźń przed owadami, zaopatrzonemi w żądło.

Znakomity badacz życia psychicznego zwierząt Morgan, sprawdzając spostrzeżenia Spauldinga, dokonał także całego szeregu doświadczeń z kurczętami i kaczętami. Dwudniowym kurczętom rzucił on dużą muchę z obciętemi skrzydłami. Jedno



z nich zdecydowało się podejść do muchy, jednak z widoczną obawą; pobiegło następnie za muchą i po kilku niefortunnych próbach schwytało ją. Po jakimś czasie znów rzucono kurczętom taką samą muchę: kurczę, które już z doświadczenia wiedziało, że mucha jest nieszkodliwa i smaczna, podbiegło i natychmiast ją złowiło.

Kilku pięciodniowym kurczętom z których jedno odznaczało się większą odwagą od innych i już połykało duże muchy z wielką przyjemnością, rzucił Morgan pszczołę. Większość kurcząt przestraszyła się tak, jak przestraszały się na widok dużych much, lecz śmielsze od pozostałych kurczę złapało pszczołę i uciekło z nią; następnie porzuciło pszczołę i zaczęło potrząsać głową i ocierać dziób. Po kilku minutach powrócił kurczęciu zwykły humor, lecz kurczę to już nigdy więcej nie ruszało pszczoł. Podobne doświadczenia robił Morgan z kaczętami. Rzucił on kilku kaczętom pszczołę. Jedno z nich schwyciło ją i połknęło; było ono prawdopodobnie ukąszone, ponieważ ocierało sobie dziób z obu stron i najwidoczniej coś mu dolegało; po trzydziestu minutach czuło się dobrze, lecz już nie chciało chwycić podrzucanych mu pszczoł.

Na zasadzie opisanych tu i wielu innych podobnych doświadczeń, Morgan dochodzi do wniosku, że, wprawdzie istnieje u ptaków odziedziczona, instynktowa bojaźń wobec stosunkowo dużych i silnie brzęczących owadów, lecz niema wrodzonej obawy przed specjalnymi gatunkami, jak np. pszczołami, i zamiłowanie lub wstręt do jakiegoś pokarmu zależy wyłącznie od skutków, osiągniętych przez osobiste doświadczenia zwierzęcia.

Ostatnie zdanie Morgana zasługuje na uwagę z tego powodu, że przypisuje on ptakom coś więcej, niż ślepy instynkt, wbrew poglądom znanego ornitologa Altuna, który odmawia ptakom wyższych własności psychicznych. Sprzeczne poglądy w psychologii zwierząt nie były i nie są do dzisiejszego dnia rzadkością; nie wolne są zresztą od takich błędów i inne dziedziny wiedzy ludzkiej. Winne są temu nietylko fałszywe założenia, wadliwe metody badania, niedokładność spostrzeżeń i nieściśłość wniosków, lecz także niezwykła trudność badania objawów życia zwierzęcego, które najczęściej, szczególnie u zwierząt wyższych, są bardzo złożoną mieszaniną aktów

odruchowych instynktowych i rozumowych, przyczem materialne podścielisko tych aktów, układ nerwowy, jest nam do tychczas pod względem fizjologicznym mało znany. Najznakomitsi autorowie popełniają błędy, ale inni je naprawiają, i nauka idzie naprzód.

Znany przyrodnik, Lubbock, obserwował czynności pewnego gatunku osy podczas składania jajek. Osa ta ma zwyczaj zaopatrywania każdego jajka w pewną ilość liszek drobnych motyli, sparaliżowanych przez ukłucie żądłem; liszki te mają służyć za pokarm dla wyrastającego potomstwa osy. Lubbock zauważył, że osa składa po 5 liszek przy jajku, z którego ma wyjść samiec, przy większych zaś jajkach, z których mają wyjść samice, składa po 10 liszek. Stąd wyprowadził on wniosek, że osy posiadają zdolności do rachunku. Inny jednak uczony, Freeman, zbadawszy najdokładniej życie i organizację osy, pogląd Lubbocka obalił. Stwierdził on mianowicie, że jajka, z których mają wyjść samce, są mniejsze i prędzej dojrzewają w organizmie osy, niż jajka, z których mają rozwinąć się samice. W przerwach pomiędzy składaniem jajek osa poświęca cały czas na zbieranie zapasów; w czasie dojrzewania jajka samiczego osa ma mniej więcej dwa razy więcej czasu, niż w trakcie dojrzewania jajka, z którego ma wyjść samiec; nic więc dziwnego, że zbiera ona dwa razy więcej zapasów. Czynność ta odbywa się naturalnie zupełnie nieświadomie, instynktowo, owad bowiem nie zdaje sobie sprawy z aktu rozmnażania, nie może mieć wyobrażenia o potrzebach swego przyszłego potomstwa, którego zazwyczaj nigdy nie widzi.

Tryb życia os był i jest zawsze niezwykle interesujący dla psychologów ze względu na ich instynkty, tak zdumiewająco pożyteczne i skomplikowane, że są częstokroć traktowane, jako czynności rozumowe. Utrzymywano naprzykład, że rozumieją cel swych czynności sfeksy. Są to osy, które składają jajka w norkach, a następnie znoszą w celu wykarmienia swych larw sparaliżowane świerszcze. Osa przynosi świerszcza do otworu norki i pozostawia go na powierzchni, sama zaś udaje się w głąb nory w celu jakoby skontrolowania, czy niema tam jakiego niepożądanego gościa. Aby wyjaśnić, do jakiej kategorii zjawisk psychicznych, należy zaliczyć czynności sfeksa, Fabre wykonał następujące doświadcze-



nie. „W momencie, gdy sfeks składa wizytę w norce — pisze Fabre — biorę świerszcza, pozostawionego u wejścia, i kładę go o kilka cali dalej. Zjawia się sfeks, wydaje swój zwykły dźwięk, ze zdziwieniem rozgląda się, i widząc, że zwierzyna znajduje się zbyt daleko, wychodzi z norki, aby ją znów ułożyć, jak przedtem. Wykonawszy te czynności, osą znów udaje się w głąb norki, lecz sama. Ja ze swej strony powtarzam manewr poprzedni, i — to samo rozczarowanie ze strony sfeksa. Znów przynosi zwierzynę ku wejściu do nory i znów do niej schodzi; jedno i to samo — dopóki starczyło mojej cierpliwości.

Powtórzyłem doświadczenie 40 razy z jedną i tą samą osą; jej upór zwyciężył mię, a taktyka jej nigdy się nie zmieniała“. Nie ulega zatem wątpliwości, że „kontrola“ norki odbywa się u osy automatycznie, bez zrozumienia celu tych czynności, krótko mówiąc instynktowo. Wniosek ten potwierdza w zupełności bardzo interesujące doświadczenie Fertona nad innym gatunkiem osy (*Ammophila holoseriacea*). Osa, złożąwszy jajko i przygotowawszy pokarm w postaci gąsienicy, zajmowała się



zamurowywaniem norki, Ferton podsunął jej nowy egzemplarz gąsienicy. Natknąwszy się na nią i pomacawszy ją różkami, osa pociągnęła zdobycz do norki i zaczęła ją rozkopywać. Dokopawszy się do poprzedniej zdobyczy, osa zapomina o nowej gąsienicy i, powodując się instynktem, wywołanym stanem gotowości nory, zaczyna ją na nowo zamurowywać; zasypuje norkę piaskiem i zaczyna znosić drobne kamyczki. Poszukując materiałów, znów napotyka osa gąsienicę, którą jej na drodze podsuwa Ferton, i znów reaguje w sposób, opisany wyżej: ciągnie gąsienicę, rozkopuje norkę, znajduje dawną zdobycz, znów norkę zakopuje i t. d.

Chrzęszcze gnojzarze owijają swe jajka nawozem w kształcie kulki, toczą te kulki, przytem inne osobniki pomagają im.

a następnie zakopują kulki w ziemię. Znany psycholog Wundt wypowiedział pogląd, że chrząszcze podczas tych czynności zdają sobie sprawę z napotykanych przeszkód i wyprowadzają odpowiednie wnioski. Pogląd ten okazał się zupełnie fałszywy, jak to wykazały liczne dokładne obserwacje i doświadczenia. Chrząszcze toczą kulki nie w celu wyszukania odpowiedniego miejsca, lecz dla nagromadzenia materiału, przytem zupełnie nieświadomie, wykonywają bowiem też same manipulacje bez żadnego sensu, nawet na dłoni. Gdy kulka jest gotowa, chrząszcz zaraz zabiera się do kopania jamy; można go wtedy przenieść w jakiegokolwiek bądź inne miejsce, i wszędzie chrząszcz zabiera się do kopania jamy. Wszystkie te czynności należą niewątpliwie do kategorii instynktowych.

Bardzo interesującą w psychologii zwierząt jest historia badań nad zdolnościami budowlanymi u bobrów. W celu zabezpieczenia się od napastników, bobry budują mieszkania w pobliżu wody, aby mogły uciec wpław od nieprzyjaciela, lub w samej wodzie. Szczególniej interesujące są budowle bobrów na małych rzeczkach, w których stale lub w pewnych porach roku niema dostatecznej ilości wody, niezbędnej dla bezpieczeństwa tych zwierząt. Aby utrzymać poziom wody na wysokości pożądanej, bobry budują wpoprzek rzeki tamy z odpowiednio naciętych pni drzewnych, gałęzi i szlamu. Wskutek tego poza tamą tworzy się mniejsze lub większe jeziorko, które stopniowo zatapia i mieszkania bobrów. Dlatego też zwierzęta w miarę podnoszenia się wody nadbudowują na swem dawnem mieszkaniu coraz wyższą kopułę.

Te zdumiewające zdolności bobrów były oddawna przedmiotem obserwacji i badań wielu słynnych naturalistów. Do połowy wieku XIX wszystkie czynności bobrów zaliczano do kategorii instynktów, gdyż panowało wówczas przekonanie, mające podstawy w filozofii teologicznej, że tylko człowiek obdarzony jest rozumem. Jednakże już w owych czasach słynny naturalista Buffon, który poświęcił w swych pracach cały rozdział życiu bobrów, ośmielił się wygłosić pogląd, że bobry obdarzone są „przebłyskiem rozumu, choć w zasadzie bardzo różniącego się od rozumu człowieka, niemniej jednak wywołującego działania do tego stopnia podobne, że można je porównywać“. Inne stanowisko zajął w tej sprawie Fryderyk Cuvier, opierając się na doświadczeniu. Umieścił on



w klatce bobra, wziętego zamłodu z brzegów Rodanu i wykarmionego umyślnie piersią kobiety, aby zwierzę „nie mogło nic przejąć nawet od swoich rodziców“. Bobra karmiono gałązkami wierzby. Wkrótce zauważono, że bóbr po zjedzeniu kory ciął gałązki na kawałki i składał w kącie klatki. Przygotowywał sobie najwidoczniej materiał do budowy. Pragnąc mu dopomóc, dostarczano do klatki ziemi i słomy. Bóbr zaraz zaczął przygotowywać kupki ziemi, wtykać w nią gałązki i naciskać ogonem, aż wreszcie utworzył zwartą masę. Słowem, bóbr budował. Jasne jest jednak, że budował bez żadnego



celu, bez planu, nie zdając sobie sprawy ze swych czynności, powodowany ślepy, odziedziczonym od przodków instynktem.

Dziwne jest, że późniejsi badacze nie uwzględniają tego klasycznego doświadczenia Cuviera. Sir E. G. Loder, który utrzymywał i obserwował bobry w ciągu 10 lat, wypowiada pogląd, że bobry postępują według planu zgóry powziętego i dokładnie obmyślanego. Jeden z najznakomitszych psychologów, Morgan, twierdzi, że bobry „bez żadnej wątpliwości rozumieją — w całym znaczeniu tego słowa — że groble ich są przeznaczone do utrzymywania poziomu wody na określonej wysokości“, a równie poważny autor, Romanes, pisze, że

sumę faktów, ilustrujących życie bobrów, niepodobna wytłumaczyć niczem innym, tylko „praktyczną i niewątpliwą znajomością praw hydrostatyki“.

Wywody te nie mogą być uważane za ostateczne. Czynności bobrów są bardzo skomplikowane; są one zapewne rezultatem splątanych z sobą aktów instynktowych i rozumowych. Analiza zjawisk złożonych winna przedewszystkiem polegać na rozłożeniu ich na części składowe, a następnie na dokładnem zbadaniu każdej części metodą obiektywną, na zasadzie obserwacji i doświadczeń. Takiej analizy żaden z autorów dotychczas nam nie dostarczył.

Niezwykle jest także zajmująca historia dociekań naturalistów w sprawie t. z. trębaczy w społeczeństwach trzmieli. Przyrodnik Guedart, obserwując gniazda trzmieli, zrobił zdumiewające odkrycie. O godzinie 7-ej rano, podług opisu Guedarta, u wejścia do gniazda zjawia się jeden z trzmieli i, poruszając skrzydłami, wydaje dźwięk, którym budzi swych towarzyszy. Inny obserwator, Hofer, opisuje podobne zdarzenie. O godzinie 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> rano na wierzchołku pokrywy woskowej na gnieździe trzmieli (*Bombus ruderatus*) zobaczył on małą samicę silnie brzęczącą w ciągu trzech kwadransów. To samo zjawisko obserwował Hofer o tej samej porze codziennie. Entomolog J. Perez, zastanawiając się nad kwestją pożytku tej czynności „trębaczy“ i zwróciwszy uwagę na jej długotrwałość (od 15 do 30 minut), dochodzi do wniosku, że zadaniem „trąbienia“ nie jest budzenie towarzyszy, lecz cel egoistyczny — ćwiczenie skrzydeł u młodych trzmieli, które jeszcze nie wylatywały z gniazda. Wniosek taki wyprowadza Perez na tej podstawie, iż Hofer nie dowiódł, że „trąbią“ zawsze jedne i te same osobniki, że następnie on sam obserwował gimnastykujące się młode samce, wreszcie że trzmielie są głuche, bo głuche są pszczoły i mrówki.

Zupełnie inne objaśnienie opisanego zjawiska u trzmieli dał Buthel-Reepen. Sądzi on, że t. zw. trębacze u trzmieli, podobnie jak robocze pszczoły w ulu, poruszając skrzydłami, oczyszczają powietrze. Buthel-Reepen jednak nie poparł swych wniosków osobistemi spostrzeżeniami i doświadczeniami. Dopiero W. Wagner na zasadzie bardzo licznych obserwacji i doświadczeń wyjaśnił, że „trębacz jest to żywy wentylator, który zaczyna pracować, gdy powietrze w gnieździe staje się



nieodpowiednie z jakichkolwiek bądź powodów". Przy tej czynności trębacze „działa tylko na swój rachunek; troska o sprawy społeczeństwa, zrozumienie swojej roli społecznej nie mają tu absolutnie nic do czynienia, chociaż rezultaty pracy przynoszą korzyść i społeczeństwu". Wagner spostrzegł pewnego razu aż 50% trzmieli, zajmujących się „trąbieniem". Działo się to o godz. 1-ej w południe, gdy temperatura w słońcu była tak wysoka, że воск na gnieździe rozmiękł. Doświadczenia, poczynione w tym kierunku, doprowadziły Wagnera do tego, że zmuszał trzmielę do trąbienia wtedy, kiedy mu się podobało. „Dość było postawić skrzynkę z gniazdem na słońcu i nakryć je do  $\frac{3}{4}$  ciemnym szkłem: po 5—10 minutach trębacze zjawiają się „na swych miejscach" i zaczynają trąbić. Gdy podnieść szkło i odświeżyć powietrze, trębacze zaraz milkną". W ten sposób zakończyła się historia „trębaczy" u trzmieli.

Najznakomitszym uczonym, a pomiędzy nimi twórcą nowych dróg w nauce, przytrafia się, że popełniają błędy, gdy chcą tłumaczyć zjawiska życia zwierzęcego na zasadzie zgóry powziętych poglądów. Zasługuje tu na uwagę niezakończona jeszcze historia sprawy t. z. tropizmów.

Przez tropizm rozumiemy dążność organizmu do źródła podniety: do ciepła, światła, do ziemi, do prądów powietrznych lub wodnych i t. p. Oddawna znane jest zjawisko wyginania się roślin w kierunku światła pod nazwą heliotropizmu (helios — słońce). Gdy organizm zbliża się do źródła podniety, nazywają to tropizmem dodatnim, gdy się zaś oddala — ujemnym. Głównym twórcą nauki o tropizmach jest słynny ze swego surowego krytycyzmu amerykański biolog Loeb. Szkoła, którą on wytworzył, usiłuje wszystkie zjawiska życiowe zwierząt sprowadzić do tropizmów, i tylko w ostateczności ucieka się do przyznania zwierzętom wyższych właściwości, a mianowicie instynktu, pamięci i rozumu. Według Loeba „organizmy żyjące są to niejako maszyny, i oddziaływanie ich może być tłumaczone tylko na tych samych podstawach, jakimi się posługuje fizyka". Wyjaśnienia Loeba są niezwykle proste i interesujące. Oto, co pisze on o t. zw. heliotropizmie. Gdy światło pada na pień rośliny z boku, strona oświetlona kurczy się, a wskutek tego pień zgina się i staje wklęsły od strony światła. Podobna rzecz dzieje się z ciałem,

lecającą do światła: gdy światło pada na ćmę z boku, wtedy pod wpływem jednostronnego oświetlenia mięśnie, zwracające głowę zwierzęcia do światła, zaczną działać ze zwiększoną siłą, i głowa zwierzęcia skieruje się ku światłu; jeżeli będzie to ćma, poruszająca się szybko, to wpadnie w płomienie. „Tak więc — pisze Loeb — „instynkt“, który pędzi ćmę do światła, sprowadza się do tego samego chemicznego czyli pośrednio mechanicznego działania światła, które zmusza łądygę rosnącej na oknie rośliny do zginania się ku światłu... Ćma nie leci do światła przez „ciekawość“, światło jej nie „przyciąga“, wpływa tylko na ustawienie jej w ten sposób, że płaszczysta środkowa ciała przyjmuje kierunek promieni, a głowa zwraca się do źródła światła. Wskutek takiego ustawienia ruch postępowy prowadzić musi do światła“. W podobny sposób tłumaczy Loeb zachowanie się młodych gąsienic wielu owadów, gdy poszukują one młodych pączków na wierzchołkach drzew. „Dopóki są naczczu, zwracają się do światła, znają heljotropizm dodatni. Ten heljotropizm prowadzi je na wierzchołki gałęzi, gdzie znajdują pożywienie. W zimie są zdrewniałe i nieruchome. Z wiosną podniesiona temperatura sprowadza w ciele ich zmiany chemiczne, pod wpływem których zwierzęta zaczynają się ruszać. Kierunek ruchu podyktowany jest przez światło.“

Erich Wasmann, z którego poglądami w swoim czasie bardzo ostro obszedł się Loeb, obala, a nawet ośmiesza wyżej opisane zjawisko heljotropizmu. „Heljotropiczne maszyny do jedzenia prof. Loeba nie istnieją w naturze, lecz tylko w fantazji ich wynalazcy. Gdyby larwy mogły tylko pod wpływem światła iść naprzód lub cofać się wtył, wkrótce zginęłyby z głodu, a z nimi cały gatunek. Jakim bowiem sposobem po zjedzeniu liści z jednej gałęzi mogą przejść na drugą, a tem bardziej z jednego drzewa na drugie? Każdy, kto obserwował to zjawisko, wie, że pomimo światła kręcą się larwy to tu, to tam, dopóki nie znajdą pożywienia.“ Według zdania Wasmanna, Loeb, który tak zwalczał czczą gadaninę psychologów, sam wpada w ten błąd, tłumacząc zjawiska życiowe pięknie brzmiącą nazwą heljotropizmu, którego jednak istota nie jest jeszcze znana.

Pogląd Wasmanna potwierdzają bardzo ściśle badania profesora uniwersytetu w Filadelfji, Jenningsa. Według niego



nawet najprostsze jednokomórkowe organizmy nie poddają się odrazu działaniu bodźca, jak automaty. Jennings utrzymuje, że zwierzęta jednokomórkowe, poddane działaniu jednego bodźca, nie zwracają się odrazu w jego kierunku, lecz wykonywają cały szereg ruchów w różnorodnych kierunkach, i nie wszystkie zachowują się jednakowo; są one zatem czemś innym, niż maszyny.

O teorii tropizmów pisze bardzo dowcipnie Clapared. Gdyby jaki fizjolog z Saturna lub Syrjusza zszedł na ziemię i zajął się studjami nad naszymi ludzkimi czynami w myśl teorii tropizmów, ignorując nasze ziemskie idee, doszedłby do takich wniosków: zauważywszy, że ludzie zbierają się w takich punktach, gdzie jest dużo alkoholu, nazwałby to etylo-tropizmem; opisywałby heljotropizm ujemny u piekarzy i aktorów, nosotropizm u lekarzy, nekrotropizm u karawaniarzy itd.

Ta wzajemna rewizja spostrzeżeń i poglądów jest bardzo pożądana dla rozwoju nauki. My zaś z błędów, które przytrafiły się znakomitym psychologom, możemy wyprowadzić 2 pożądane wnioski: nie wierzymy ślepo autorytetom, ale, nie mając takiego przygotowania, jak oni, bądźmy bardzo ostrożni w naszych wywodach nad życiem psychicznym zwierząt, jeżeli nie chcemy popełniać błędów na każdym kroku.

#### IV SZCZURY



W czasie wojny rosyjsko-japońskiej wyznaczono mi w jednym z miast Mandżurji kwaterę w postaci „oddzielnego pokoju“, z piecem rozwalonym, z sufitem o ramach drewnianych, pokrytych cienkimi matami z galjanu i z oknem bez szyb. Zabrałem się energicznie do uporządkowania tego lokalu,

i na drugi dzień wieczorem pokój był gotów. Brałem bardzo czynny udział w tej pracy, więc wieczorem zmęczony położyłem się na „kufer-łóżko“ i z satysfakcją rozejrzałem się po pokoju. Wszystko w stylu chińskim, bardzo oryginalne; pomiędzy innymi, sufit równiutko wyklejony białym papierem, bez żadnej plamki. Jak miło znaleźć się w takim mieszkaniu po kilkotygodniowej włóczędze w wagonach! Pograżony w takich myślach przeleżałem jakiś czas spokojnie na łóżku. Spojrzałem wreszcie jeszcze raz na ściany i na sufit. Co u licha? Wzrok mój zatrzymał się na kilku czarnych plamkach na suficie. Ogarnąłem wzrokiem cały sufit i widzę: w moich oczach tworzą się na nim coraz to nowe czarne punkty. Raptem, widzę, tuż nade mną zjawia się ciemna plama. To dziurka! A przez nią na krótki moment wysunął się mały ryjek z błyszczącymi oczkami. Aha! Zrozumiałem: to szczury robią rekonesans. W domach chińskich pomiędzy sufitem, a dachem poziomym, pokrytym ziemią, jest pół łokcia wysokości przerwa w rodzaju strychu, z którego korzystać mogą tylko szczury. Łatwo zrozumieć, że byłem niezwykle oburzony, gdy stwierdziłem, że szczury popsują mi sufit, z takim mozołem i tak ładnie



oklejony. „Mamandi\*) — pomyślałem — ja także potrafię robić dziurki w suficie, lecz z dołu, i zobaczymy, czy to się wam podoba“. Wziąłem rewolwer, wysunąłem łóżko na środek pokoju i położyłem się z ręką na cynglu tak, żeby można było ogarnąć wzrokiem jak największą część sufitu. Leżałem tak z pół godziny, pałając chęcią zemsty. I nic! Czyżby były tak mądre, zauważyły moje przygotowania i dlatego się cofnęły? Rozczarowany, położyłem rewolwer. Raptem słyszę skrobanie. „Aha, chcecie się do mnie dostać z dołu!“ Przysłuchuję się: skrobą w 3-ch miejscach. „Porządne macie siekacze, jako gryzonie — pomyślałem — lecz robota niełatwa, i nie prędko się ze mną zobaczycie. Do widzenia!“ i położyłem się spać. Późno w nocy obudził mnie szelest w okolicach mojego holenderskiego sera. Zapaliłem świecę, lecz nieproszony gość zdążył już drapnąć. Zapamiętałem zaatakowane wieczorem miejsca, więc z łatwością wkrótce odkryłem drogę, którą szczur dostał się do pokoju. Na pół łokcia od ściany znalazłem w podłodze świeżą, okrągłą, bardzo porządnie wygryzioną dziurę, dokładnie tej wielkości, co mój kubek aluminiowy. Tym kubkiem zatkałem dziurę i położyłem się spać, mając zamiar w dzień obmyśleć plan kampanji.

Na drugi dzień uspokoiłem się. Chęć zemsty przeszła. Wprawdzie nie jest rzeczą uczciwą robić dziury w cudzej podłodze i zjadać cudzy ser bez pozwolenia właściciela, lecz czemuże się różnią szczury od tych ludzi, którzy przywędrowali do Mandżurji i jej prawym właścicielom wszystko bez ceremonji zjadają i robią dziury we wszystkim, w czym tylko można zrobić dziurę, nawet w ich własnym ciele? Wobec takich refleksyj postanowiłem tylko bronić się od napastników. Bądź jak bądź powzięłem zamiar złapać choć jednego szczura żywym lub martwym, aby określić, przez jaki gatunek jestem osaczony. Powodowała mną ciekawość głębszej natury, niżby się napozór wydawało. Przypomniałem sobie bowiem przytaczaną zwykle w podręcznikach zoologii walkę o byt pomiędzy szczurem domowym a szczurem wędrownym.

Walka o byt jest zjawiskiem powszechnem w całym świecie organicznym, niezawsze jednak rzuca nam się w oczy. W naturze widzimy zazwyczaj nie wojnę, lecz pokój; spoty-

\*) Mamandi — po chińsku — poczekaj.

kamy najczęściej istoty żywe spokojne, szczęśliwe, żyjące w dobrych stosunkach pomiędzy sobą. Nie wiemy jednak, jakimi środkami osiąga się w naturze to szczęście i tę harmonję. Nie widzimy mnóstwa istot, ginących od nieprzyjaciół, z głodu, lub wskutek złych warunków klimatycznych; nie widzimy miliardów organizmów, ginących w zaraniu życia. Wiele z nich znajduje śmierć w zwykłej walce z nieprzyjaciółmi lub z siłami przyrody. Wiele jednak organizmów ginie dlatego, że są słabsze lub mniej płodne od innych, a wszystkich mnożących się ziemia utrzymać nie może, bo miejsce i pożywienie jest na niej ograniczone. Taką właśnie walkę o miejsce i o pożywienie toczyły z sobą szczury domowe ze szczurami wędrownymi.



Walka (1. szczur domowy, 2. szczur wędrowny)

Szczur domowy pochodzi prawdopodobnie z Persji, skąd, jak mniemają, przywędrował do Europy razem z ludźmi, którzy brali udział w wyprawach krzyżowych. Bądź jak bądź niema o tym gatunku szczura pewnych wiadomości do XVI wieku.

W początkach XVIII stulecia przywędrował z Azji, być może z Chin albo z Indji, do Europy inny gatunek szczura — szczur wędrowny, zupełnie podobny do poprzedniego gatunku pod względem trybu życia i rodzaju pożywienia. W roku 1727 zjawiła się na brzegach Wołgi tak wielka ilość tych szczurów że nic nie mogło się uchronić od ich żarłoczości. Przepłynęły one Wołgę i zaczęły stopniowo posuwać się ku zachodowi. W roku 1750 zjawiły się w Prusach Zachodnich, a w 1753 roku w Paryżu.

Szczur domowy tak pospolity do XVIII wieku, po najściu szczura wędrownego zaczął być w Europie rzadkością. Za-



brakło mu miejsca i pożywienia. Musiał ustąpić przed większym i silniejszym szczurem wędrownym.

Ale powróćmy do mojego osobistego nieprzyjaciela. Postanowiłem go złapać w sposób bardzo prosty. Zgasiwszy świecę, położyłem się wieczorem na łóżku, trzymając w ręku kubek. Leżałem dość długo, aż nareszcie usłyszałem szelest wśród moich prowiantów. Rzuciłem się raptownie do dziury i zatkałem ją kubkiem: szczur musiał pozostać w pokoju. Zapaliłem świecę, dobyłem pałasza i rozpocząłem ofensywę. Z łatwością znalazłem szczura w rogu pokoju. Rzuciłem się ku niemu — szczur drapnął pod łóżko. Powtórzyłem atak, lecz bezskutecznie. Zacząłem zajadle uganiać się po pokoju, lecz szczur z nadzwyczajną łatwością unikał mych ciosów, choć pokój był mały i, nie licząc „kufra-łóżka“, nieumeblowany. Wezwałem do pomocy żołnierza, lecz w rezultacie tego polowania we dwóch szczur nie został ani razu nawet dotknięty. Niezwykle zręczne zwierzę! Wpadłem nareszcie na dobry pomysł. Posłałem do jednego z kolegów po kota, znanego, jak inne koty mandzurskie z tego, że pijał dużo wody i zjadał z apetytem prusaki. Na szczęście kot był w domu i został mi wypożyczony. Posadziłem go na środku pokoju i wypędziłem szczura z za kufierka. Jeden moment, i kot siedział mu na karku, a w kilka sekund załatwił się z nim zupełnie. Teraz miałem możliwość przyrzeć się pokonanemu przeciwnikowi dokładnie. Poznałem w nim wędrownego szczura po jasnej sierści na stronie brzusznej, wyraźnie oddzielonej od szarobrunatnego grzbietu; szczur domowy jest znacznie mniejszy, ciemnobrunatny, nieco jaśniejszy na stronie brzusznej.

Uspokoilem się, stwierdziwszy, że byłem osaczony przez znanego zwycięzcę w walce o byt.



## KRABY

Wśród zwierząt, zwanych skorupiakami, najmniej interesujące dla smakoszków są kraby, mają one bowiem tylko trochę mięsa jadalnego w swoich odnóżach, brak zaś im jest mięsistego, smacznego odwłoka, t. zw. szyjki, znanej u naszego raka rzecznoego, u morskich homarów i langustów. Ale zato z innych powodów są kraby interesujące.

Gdy pierwszy raz znalazłem się na morskich wybrzeżach, obfitujących w różnorodne twory, mianowicie na wybrzeżach Algeru, zająłem się obserwowaniem ich z wyjątkowym zacięciem, ponieważ do tego czasu znałem je przeważnie z książek. Już na pierwszej wycieczce rzuciły mi się przede wszystkim w oczy jakieś czerwone, wielkości pięści kule, poruszające się po kamieniach podwodnych, blisko powierzchni morza. Ogarnęło mnie zdumienie i wstyd. Bo chociaż wycieczka morska była dla mnie pierwszorzędna, jednak należałem do t. zw. zoologów specjalistów (należałoby dodać — książkowych). Sięgnąłem siatką, i udało mi się z łatwością owo dziwo wyłowić. Zaniósłem okaz do pracowni, włożyłem do słoja z morską wodą i zacząłem obserwować. Spostrzegłem przede wszystkim, że złowiony twór przyrody ma kształt półkuli, zwróconej wypukłością ku górze, a następnie zauważyłem, że z pod tej półkuli wysuwają się dwie pary cieniutkich rożków, para czarnych ruchliwych oczu i z boków jeszcze jakieś przyrządy, charakterystyczne dla stawonogich zwierząt. Dopiero teraz domyśliłem się, że to musi być krab, noszący na sobie jakiś bagaż, i przypomniałem sobie, że zwierzęta te bardzo często przyczepiają sobie na grzbiecie rozmaite rośliny, a także i zwierzęta, prowadzące życie osiadłe. Tego rodzaju spółka życiowa nosi nazwę współżycia lub symbiozy. Organizmy, żyjące w takiej spółce, przynoszą sobie wzajemną korzyść. Przypomniałem sobie także, że w spółce życiowej z krabem



żyje pewien gatunek gąbki i że ta czerwona półkula jest to właśnie gąbka.

Pragnąc dokładniej poznać stosunek kraba do gąbki i odwrotnie, zanurzyłem rękę do wody, chcąc zdjąć gąbkę z grzbietu kraba, lecz nie od razu mi się to udało. Musiałem jedną ręką zapomocą szczypczyków przytrzymać kraba, drugą zaś z łatwością odjąłem gąbkę od strony głowy, a od tyłu trzeba było ją oderwać. Okazało się bowiem, że krab ma tylne odnóży oryginalnie urządzone: zagięte na stronę grzbietową i zaopatrzone w pazurki, gąbka zaś ma w odpowiednich miejscach dla tych pazurków zagłębienia.

Krab, pozbawiony gąbki, cofnął się do ściany słoja, poruszając oczami i rożkami. Położyłem mu gąbkę z powrotem wypukłą stroną ku górze. Krab zaraz zbliżył się, zanurzył się pod gąbkę i osadził ją na zwykłym miejscu za pomocą nóżek. Gdy następnie znów odebrałem mu gąbkę i położyłem ją wypukłą stroną na dół, krab wlaź na gąbkę, przyłożył się do niej i, wywinąwszy wraz z nią koziołka, znalazł się znów w normalnem położeniu.

Spółka życiowa kraba z gąbką jest jednym z najlepszych przykładów symbiozy, albowiem w tym wypadku wycisnęła ona swe piętno nawet na organizacji zwierząt: takiego kraba, który współżyje z gąbką, nawet bez gąbki można poznać, ma on bowiem charakterystycznie odgięte ku górze tylne nogi; również i gąbkę, współżyjącą z krabem, poznać można bez kraba po tem, że ma ona na spodniej stronie odcisnięty kształt grzbietu kraba i zagłębienia dla pomieszczenia jego odnóży.

Jak mówiliśmy wyżej, współżyjące organizmy przynoszą sobie wzajemną korzyść. W wypadku współżycia kraba z gąbką, gąbka korzysta z coraz to nowego miejsca w celu odżywiania się, ponieważ siedzi na grzbiecie ruchliwego zwierzęcia, sama zaś nie ma żadnych organów ruchu i prowadzi życie osiadłe; dla kraba zaś obecność gąbki dlatego jest pożyteczna, że ukrywa się on przed rozmaitymi napastnikami pod zwierzęciem, które ma wewnątrz szkielet, jest przez to niejadalne i omijane przez różne mięsożerne zwierzęta.

Jak mogła w przyrodzie powstać taka kombinacja? Gąbki rozmnażają się zapomocą jajek, z których powstają swobodnie pływające larwy. Po jakimś czasie larwa przymocowuje się do rozmaitych przedmiotów, i rozwija się z niej gąbka, prowa-

dająca życie osiadłe. Gdy jednak larwa trafi na przedmiot, poruszający się w wodzie, naprzykład na grzbiet zwierzęcia, które taki bagaż może nosić, to i tu rozwija się gąbka. Ponieważ zwierzę w ostatnim wypadku ma więcej szans dożywienia się, więc prędzej od-innych osobników tego samego gatunku pozostaje przy życiu i pozostawia potomstwo. To samo można powiedzieć o krabie: ochraniający przez gąbkę, łatwiej od innych współbraci unika napastników i ma więcej szans wytworzenia następnego pokolenia krabów. Gdy w każdym pokoleniu gąbek i krabów pozostają przy życiu osobniki współżyjące, to właściwość ta staje się stopniowo stałą. Budowa zaś tych zwierząt, które, jak i wszystkie inne zwierzęta, są zmienne, zmienia się, przystosowuje odpowiednio do pożytku,



Krab słodkowodny w pozycji obronnej.

jaki daje spółka życiowa. W taki sposób, drogą t. zw. doboru naturalnego, t. j. w myśl nauki Darwina, można powstanie współżycia w przyrodzie wytłumaczyć.

A teraz przejdźmy daleko na północ. Na morzu Niemieckim, w odległości pół dnia jazdy parostatkiem od Hamburga, leży mała wyspa Helgoland, zasługująca na szczególną

uwagę wszystkich, miłujących przyrodę, a także specjalistów geologów, botaników i zoologów. Pomiedzy innymi słynie ona z obfitości różnorodnych wielkich skorupiaków: homarów, langustów i krabów. Na samym Helgolandzie, ze względu na niezwykle wysokie i strome wybrzeża, trudno jest zajmować się łowieniem zwierząt morskich, lecz zato o kilka kilometrów od wyspy, na mieliźnie, tworzącej się z ułamków skał helgolandzkich, można z łatwością obserwować i wylawiać na wybrzeżu najrozmaitsze zwierzęta. Wśród nich zwracają na siebie uwagę ogromnej wielkości kraby. Jednego z nich złowiłem i przywoziłem do Warszawy. Kłopotu miałem z tym krabem sporo. Wprawdzie złowiłem go z łatwością, choć był tak wielki, że z trudnością ująłem go ręką za brzegi głowotułowia. Ale co robić z nim dalej? Nie byłem wówczas przygotowany do



kolekcjonowania zwierząt; brak mi było i płynów konserwujących, i odpowiednich naczyń. Wiedziałem w dodatku, że konserwowanie krabów nie jest rzeczą łatwą. Mają te zwierzęta brzydki zwyczaj urządzania zoologom figłów przed śmiercią: mianowicie, nie można wrzucać krabów, jak inne zwierzęta, wprost do spirytusu lub formaliny, bo natychmiast odrzucają nogi. Tak dziwnego zachowania się krabów nie można brać na karb ich złośliwości w stosunku do zoologów. Prawdopodobnie drażniące płyny działają na te zwierzęta tak, jakgdyby kto schwycił je za nogi, a w odpowiedzi na taką napaść mają kraby wrodzoną a pożyteczną dla siebie własność t. zw. autotomji czyli samoamputacji: odrywają nogę od tułowia i następnie uciekają, pozostawiając nogę „w rękach“ napastnika. Zdarzenie takie nie jest dla krabów zbyt wielkiem nieszczęściem, ponieważ posiadają one jednocześnie zdolność odradzania utraconych nóg. Zdarza się dość często znaleźć kraba z jedną nogą znacznie mniejszą od innych, co jest dowodem, że miał on w życiu podobny do opisanego wypadek.

Zawiozłem złapanego kraba na łódce z mielizny na wyspę i umieściłem go w pokoju moim na miednicy. Nie mogłem korzystać z pomocy niemieckiej pracowni biologicznej, znajdującej się na Helgolandzie, nie spodziewając się chętniej pomocy, jako konkurent w wyławianiu zwierząt, więc udałem się do apteki, gdzie dostałem tylko formalinę. Przygotowałem roztwór tego płynu w odpowiedniej wielkości naczyniu, jakie znalazłem w moim pokoju, i wrzuciłem tam kraba. Momentalnie odrzucił on większość swych kończyn. Ha! trudno, pomyślałem. Ponieważ nie było rzeczą łatwą znaleźć podobnej wielkości okaz, więc zdecydowałem się przymocować uśmierconemu krabowi nogi tak, aby miał zupełnie normalny wygląd. W ten sposób przygotowane zwierzę, owinięte w zwilżone formaliną szmaty, wywiozłem z Helgolandu.

Miałem wogóle w swoim życiu szczęście do spotykania się z interesującymi krabami. W r. 1917 mieszkałem w wiejskiej chałupie, w górach kaukaskich. Wieś rozmieszczona była w dolinie i w wąwozach na północnych stokach górskiego łańcucha. Spływające z gór strumyczki tworzyły w dolinie niewielką rzeczkę, niosącą wkońcu swoje wody do rzeki Kubani. Nie przyszłoby nikomu do głowy, że w takiej miejscowości można się spotkać z krabem; trzeba by chyba zrobić wycieczkę,

przeszedłszy przez łańcuch górski, w tem miejscu niezbyt wysoki, i przedostać się na wybrzeże morza Czarnego.

Pierwszego dnia mego pobytu w tej miejscowości spędziłem noc bardzo niespokojnie. Izba miała po czterech rogach i w kilku miejscach podłogi dziury, w które można było rękę, a nawet nogę wsunąć. Łatwo się było domyśleć, że to robota szczurów. Aby się od nich zabezpieczyć, szczelnie pozatykałem dziury kamieniami. Co noc słyszałem gwałtowne skrobanie: szczury usiłowały przedostać się do izby i prawdopodobnie dobrać się do beczki z nasieniem słonecznikowem. Nie osiągnąwszy celu usiłowań, po kilku dniach się uspokoiły. Pewnego razu położyłem się w dzień na łóżku i usłyszałem w kącie izby w jednej z dziur, zawalonych kamieniami, ciche skrobanie. Długotrwałość tego skrobania pobudziła mię do zbadania sytuacji i odpowiedniego na nią zareagowania. Podszedłem ostrożnie na czworakach do dziury. Ku memu najwyższemu zdumieniu ujrzałem w szczelinie pomiędzy kamieniami nogę stawonoga. Pomyślałem narazie, że mam do czynienia ze skorpjonem, choć nie słyszałem, aby pajęczaki te przebywały w tych okolicach. Łatwo się domyśleć, że bardzo chętnie postarałem się o ułatwienia owej istocie wizyty w mojem mieszkaniu. Wziąłem w prawą rękę szczypczyki i przyciłem się. Usłyszawszy znów skrobanie i zauważywszy wysuniętą nogę, rozrzuciłem raptownie lewą ręką kamienie, szczypczykami zaś w obawie przed ukąszeniem skorpjona złapałem... najprawdziwszego żywego kraba! Wrażenie, jakiego doznałem na ten widok, najlepiej da się określić wyrażeniem: „człowiek swoim własnym oczom nie wierzy“. Po chwili przyszły mi na myśl kraby, które przystosowały się do życia na lądzie i które najwięcej są znane na wybrzeżach amerykańskiego oceanu Atlantyckiego i na pobliskich wyspach; żyją one tam stale na lądzie i tylko raz w roku schodzą do wody w celu złożenia ikry.

Choć kraby oddychają skrzelami, sam fakt spotkania się z krabem na lądzie nie należy do rzeczy niezwykłych. Skrzela tych zwierząt są dobrze schowane i nie tak łatwo wysychają, jak innych zwierząt wodnych. Mogą one oddychać i powietrzem atmosferycznym. Jest bardzo dużo gatunków krabów, przystosowanych do takiego oddychania, są to bowiem zwierzęta wybrzeży morskich, pozostające podczas odpływu morza na brzegu w bardzo płytkich kałużach, a nawet w szczelinach



skalnych bez wody. Niektóre gatunki krabów przystosowały się zupełnie do stałego życia na lądzie, jak się to zdarzyło na amerykańskich wybrzeżach. Lecz o istnieniu takich gatunków w górach Kaukazu dotychczas nie słyszałem. Tem bardziej zapragnąłem sprawę tę choć zgruba wyjaśnić; o dokładnym badaniu nie mogło być mowy z powodu krótkotrwałości mego pobytu w tym miejscu i braku niezbędnych środków do badań. Zabrałem się przedewszystkiem do wyjaśnienia, skąd się wziął

krab w moim mieszkaniu. Okazało się, że dziura w rogu izby komunikowała się bezpośrednio z niewielkim ogródkiem wiśniowym, porośłym trawą. Przez ogródek ten, umieszczony na zboczu góry, spływał maleńki strumyczek szerokości dłoni i nie głębszy nad kilka centymetrów.

Miejscowi mieszkańcy opowiadali mi, że nierzadko spotykają kraby w strumyczkach górskich i na łąkach.

Interesującą jest rzeczą, że kraby kaukaskie przystosowały się do życia w wodzie słodkiej, podobnie do niektórych gatunków włoskich krabów, żyjących w jeziorach. W najbliższej od mego mieszkania dolinie, do której spływają górskie strumyki, płynie po płytach wapiennych rzeczka, tworząc co kilka kroków zagłębienia wielkości wanien. W tych wannach znajdowałem kraby, podobne do tego, który chciał złożyć mi wizytę w mieszkaniu.

W literaturze nie znalazłem wiadomości o tem, skąd się wzięły kraby w górach Kaukazu. Domyślać się tylko można, że naprzód powędrowały one stopniowo z wybrzeży morza Czarnego w górę przez rzeczki i strumyki, przedostały się następnie przełęczami na drugą stronę grzbietu, wreszcie opuściły się do dolin na północnych zboczach gór.



Krab z gąbką

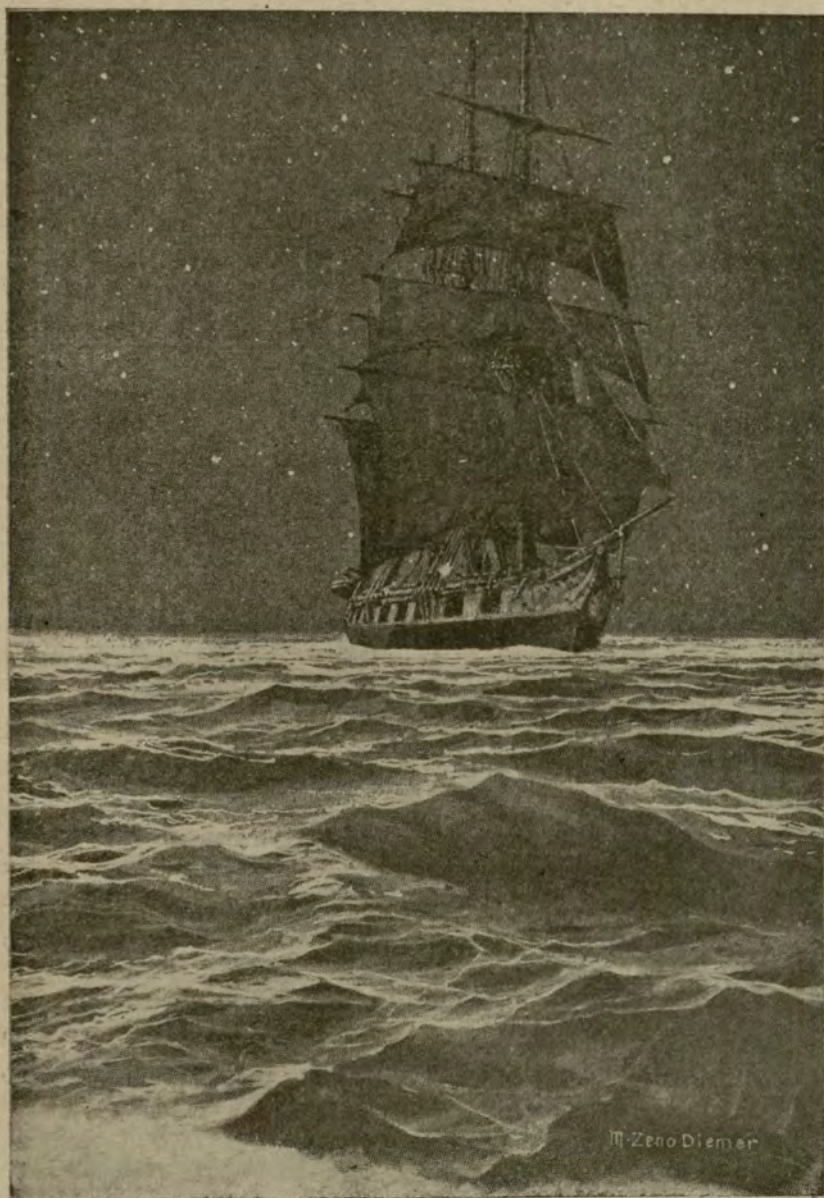
## VI

### NOCOŚWIETLIK

Noc nad brzegiem morza. Cała powierzchnia wody słabo promieniuje, jak droga mleczna na niebie. W matowym odbłasku zwolna wyróżniają się oddzielne zaledwie widoczne świetlne punkty, jak gwiazdy w drodze mlecznej. Czasem w głębi wody zabłyśnie jakieś silne światło i zniknie, jak meteor. Niezwykle zjawisko przyrody! Jak w bajce, czarodziejskim staje się widok, gdy wody morza są w ruchu. Unosi się w górę fala, i grzbiet jej staje się świetlnym, a potem spadają kropelki, płasząc i świecąc, jak diamenty. To nie to, co roztopiony metal, całością ciągle świecący złotem lub czerwonym światłem. Fale morskie są ciemne i rozświetlają się stopniowo, lub też wybuchają światłem raptownie; świecą silniej tam, gdzie jest morze w ruchu, świecą tem silniej, im silniejszym jest ruch kropelek wody, a światło jest białe, rozrzucające czasem niebieskie, zielone lub różowe odbłyski. Gdy okręt bródzi ciemnię morską, nos jego i boki rozpalają fale, i tworzy się za nim szeroka świetlna droga. Gdy płynie łódka, i słabo muskają wodę wiosła, tworzą się świetlne smugi, a każde silne uderzenie rozrzuca snopy roziskrzonych kropelek. Gdy morze świeci i świecą także w ciemną noc na pogodnym niebie gwiazdy, nic nie da się porównać z czarownym tym widokiem. Żadna klisza, żaden pendzel, żadne pióro uroku tego zjawiska odtworzyć nie potrafi. A cóż dopiero mówić o nieudolnym pod względem artystycznym piórze przyrodnika! Ale my przyrodnicy potrafimy zato „brutalnym skalpelem nauki“, naszymi metodami badania wyjaśnić istotę tego niezwykle wspaniałego zjawiska.

Metody badań przyrodniczych są także częstokroć tak wspaniałe, że zdolne są one wywołać największy entuzjazm w myślącym człowieku. Mam tu teraz na myśli metodę, zwaną analizą widmową, która wykryła w gwiazdach i w słońcu, ba-





Świetlne fale morza

dając tylko ich światło, nieznane nam na ziemi pierwiastki, która daje nam także wspaniałą środek na wykrywanie w ziemskich ciałach niesłychanie drobnych, nieuchwytnych dla chemika, ilości substancji. Podstawą w tych badaniach jest widmo, a mówiąc poprostu, tęcza. Wiemy, że składa się ona z różnobarwnych części, poczynając od fioletu, przechodząc stopniowo przez niebieską, zieloną i pomarańczową barwę, aż do czerwieni. To kropelki deszczu rozkładają białe światło słoneczne na te proste, różnokolorowe promienie. Tak samo przyrodnik zapomocą odpowiednich szkieł potrafi rozłożyć każde światło na jego składowe części, a taka metoda badania nosi nazwę analizy widmowej.

Różnokolorowe promienie światła, poczynając od fioletu a kończąc na czerwieni, widzimy dlatego, że działają one na zakończenie naszego nerwu wzrokowego. Prócz tych promieni wykryto w różnych źródłach światła poza czerwienią i poza fioletem promienie niewidzialne, nie działające na nasze oko, zwane pozaczerwionemi i pozafioletowemi. Analiza widmowa wykryła także, że różnorodne promienie widma mają jeszcze inne różnorodne własności. Mianowicie promienie, zbliżone do fioletowej części widma, prawie nie grzeją, lecz zato mają chemiczne własności, działają naprzykład na kliszę fotograficzną, promienie zaś zbliżone do czerwieni nie mają własności chemicznych, lecz zato działają na termometr: są to promienie ciepłe.

Każde ze znanych nam źródeł światła: słońce, lampy elektryczne, lampy gazowe, naftowe, palące się lub rozżarzone ciała nie tylko świecą, lecz także silnie grzeją. Zbadano także pod tym względem świecenie morza i źródło tego światła, t. j. różnorodne organizmy, które są przyczyną zjawiska. Okazało się, że mało jest w tem świetle promieni chemicznych i brak promieni ciepłych. Światło organizmów jest światłem zimnem. Ma ono głównie promienie środkowej części widma, t. j. te, które działają na nasze oko. Dla nas, ludzi, jest to jego wielką zaletą w porównaniu ze światłem naszych lamp. Żądamy od tych przyrządów tylko światła, tymczasem one jednocześnie grzeją, i produkują prócz tego inne jeszcze nieświecące promienie, przytem w stosunku dla nas bardzo niekorzystnym: ze 100 części energii, zużywanej na produkcję światła, wydatkujemy na nie tylko 2 części, 98 zaś części tra-



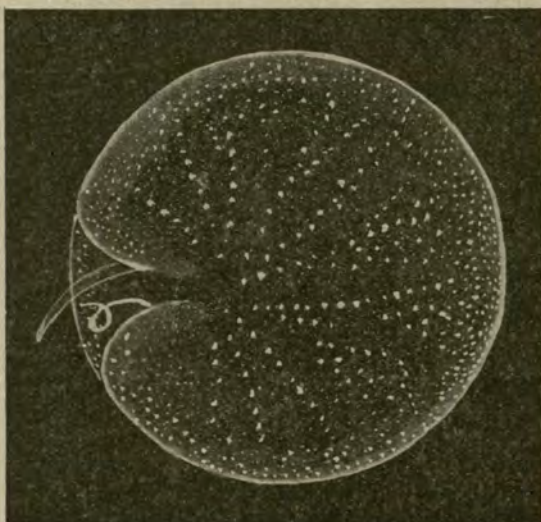
cimy na inne nieświejące promienie. Udało się wprawdzie fizykom zmienić zasadniczo ten niekorzystny stosunek w wynalazionej przez nich lampie, wynalazku tego jednak nie udało się dotąd zastosować w praktyce. Wzorem dla wynalazców jest i nadal taka lampa, jaką jest dzisiaj organizm świecący. Dlatego też zbadanie dokładne istoty tego świecenia jest niezwykle interesujące nie tylko dla przyrodników, lecz i dla techników.

Światło produkować mogą różnorodne organizmy. Pisano nawet, że zdolność świecenia posiadają ludzie; opisy jednak takie, jak o pewnej włoskiej damie zwanej „mulier splendens“, rześście w nocy świecącej, nie są naukowo sprawdzone. Wśród organizmów lądowych znane są powszechnie pod tym względem niektóre owady, jak na przykład nasz robaczek świętojański, lub słynne amerykańskie kukujosy, którymi zdobią swe włosy Brazylijanki, a których dawniej przed zdobyciem Ameryki używano do oświetlenia. Znane jest również świecenie gnijących substancyj, na przykład mięsa, powodowane przez bakterje świecące. Wśród morskich świecących organizmów każdy typ zwierząt ma tam swoich przedstawicieli: są świecące ryby, skorupiaki, rozgwiazdy, meduzy i wreszcie najprostsze jednokomórkowe organizmy.

Opisane na początku różnice w efektownych zjawiskach świecenia morza, zależne są od obecności w wodzie różnych świecących organizmów. Gdy morze świeci światłem rozproszonym, jednolitem w barwie i natężeniu, prawie niezależnie od ruchów wody, mamy wówczas do czynienia ze świecącymi bakterjami. Gdy światło jednak, pozornie rozproszone przy obserwacji morza zdaleka, ujawnia zbliżone oddzielne maleńkie świetlne punkciki, iskrzące się w poruszonych kropelkach ruchem fal, okrętów, łódki lub wiosła, zjawisko zależne jest zwykle od obecności mikroskopijnie małych organizmów zwierzęcych, zwanych wiciowcami. Wreszcie przeblęski silnego światła wywołują większe zwierzęta morskie, najczęściej osłonice lub meduzy.

Wśród tych wszystkich zwierząt zasługuje na uwagę wiciowiec — nocoświatlik, jako jeden z głównych, częstokroć jedyny czynnik najefektowniejszych zjawisk świecenia morza. Jest to organizm wielkości łebka od szpilki. Można go gołym okiem zobaczyć, a więc jest to olbrzym wśród mikroskopijnie

małych jednokomórkowych organizmów. Ma on kształt brzośkwini. Z zagłębienia, tak jak korzonek owocu, wystaje wyrostek, którym nocoświatlik napędza do otworu ustnego drobne organizmy, służące mu za pożywienie. Tuż koło tego przyrządu znajduje się cieniutki biczyk, lub t. z. wicie, które swym ruchem wprawia w ruch powolny cały organizm zwierzęcia. Żadnych więcej zewnętrznych narządów nocoświatlik nie posiada. Składa się on wewnątrz z jednej kropelki żywej materji t z. plazmy i jądra. Część plazmy jest przezroczysta, a w niej rozgałęziają się cienkie ziarniste cząstki. Niezliczona ilość



tych organizmów zapełnia świecąca woda morską. W jednym centymetrze sześciennym znaleźć ich można po kilkanaście. Wstrząśnijmy w nocy akwarjum z żywymi nocoświatlikami, woda zaczyna świecić. Gdy przyglądamy się gołym okiem świecącym się zwierzątkom, światło wydaje nam się jednolitem. Mi-

krroskop jednak ujawni nam wielką ilość drobnutkich świetlanych punktów, rozmieszczonych wzdłuż rozgałęzień ziarnistej plazmy.

Nietylko wstrząśnienia, lecz także podrażnienia cieplne, elektryczne i chemiczne wywołują zjawisko świecenia u zwierząt, obdarzonych tą własnością. Świecenie związane jest zawsze z obecnością tlenu. Przyczyna świecenia organizmów jest natury chemicznej, zależna jest mianowicie od przemian chemicznych, zachodzących pomiędzy substancjami, które utleniają się w komórkach świecących organizmów. Udało się nawet wydzielić z organizmów te substancje i poza organizmem wywołać zjawisko świecenia. Nie jest ono obce i naturze martwej. Zasługa odkrycia tej własności niektórych związków



chemicznych należy się naszemu uczonemu prof. Radziszewskiemu, który już w roku 1880 udowodnił swemi doświadczeniami, że niektóre związki chemiczne, jak tłuszcze, alkohole, olejki eteryczne i inne, wytwarzają światło, podobne do światła organizmów, gdy w pewnych warunkach łączą się powolnie z tlenem.

Zapewne nietylko naturalistom, lecz i każdemu, kto zainteresował się opisywanem zjawiskiem, narzuca się jedno pytanie: czy organizmy świecące odnoszą jaki pożytek z tej właściwości i jaki mianowicie? O wyższych organizmach, obdarzonych specjalnemi organami do wytwarzania światła, mówią niektórzy badacze, że zdolność ta jest dla nich pożyteczna i jako taka rozwinęła się drogą ewolucji: głębokowodne i nocne zwierzęta rozświetlają otaczające je ciemności w celu szukania zdobyczy, lub w innych wypadkach, podrażnione napaściami, błyskawicznym światłem odstraszą napaśnika. Co do drobnych organizmów, jak nocoświatlik, istnieje pogląd, że powstawanie światła jest przy przemianach materji w organizmie zjawiskiem ubocznem i nie ma żadnego znaczenia biologicznego, podobnie jak świecenie martwych substancyj podczas przemian chemicznych.

VII  
MEDUZA

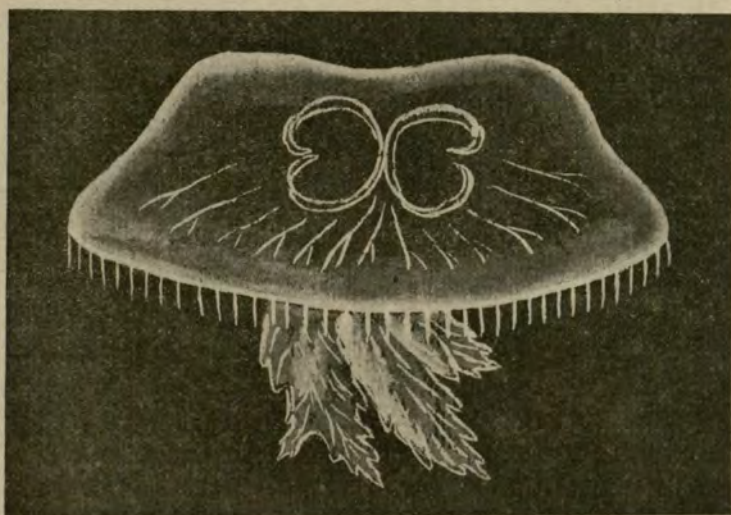
Forcis i Cetona mieli troje dzieci, mianowicie trzy córki, zwane Gorgonami, lub od ojca Forcidami: Steno, Euryale i Meduzę. Z nich pierwsze dwie były nieśmiertelne.



Zapewne nikt z tej rodziny nie spodziewał się, że śmiertelna Meduza stanie się najślawniejszą nie tylko w greckiej mitologii, lecz także i w zoologii. Meduza była piękną dziewczyną, a takie dziewczyny w dawnych czasach pogrążały nie tylko ludzi, lecz także i bogów. Zakochał się w Meduzie bóg Posejdon nie bez wzajemności: wkrótca Meduza stała się matką Chryzaora i jeszcze bardziej sławnego Pegaza. Wszystko



byłoby dobrze, gdyby w owych czasach były odpowiednio urządzone pałace, pensjonaty lub hotele. Tego wszystkiego jednak wówczas nie było, i kochankowie urządzali sobie schadзки w świątyni Ateny. Oburzona bogini wykonała straszliwą zemstę nad piękną Meduzą. Zamieniła jej włosy w syczące węże i nadała jej tak straszny wyraz twarzy, że kto na nią spojrział, zamieniał się w kamień. Dopiero bohater grecki Perseusz uwolnił świat od tego strasydła. Podpatrzył on zdaleka śpiącą Meduzę, zbliżył się do niej, nie patrząc wprost na nią, lecz w lustro, aby nie zamienić się w kamień, i uciął jej głowę. Bogini Atena umieściła głowę Meduzy w pośrodku swej tarczy.



Niezwykle trafnie nazwali zoologowie meduzą jedno ze zwierząt morskich, opierając się na przytoczonym micie greckim. Meduza — zwierzę jest przede wszystkim istotnie straszna dla równych jej, lub drobniejszych organizmów. Gdy z nich który zbliży się do niej, natychmiast „kamienieje“. Działanie to jednak nie jest tak tajemnicze, jak w mitologii. Przeciwnie, sprawę tę przyrodnicy już dość dobrze zbadali. Powierzchnia przyrządów węzowatych, zwieszających się z ciała meduzy, pokryta jest niezliczoną ilością mikroskopijnych pęcherzyków, wypełnionych oleistą substancją jadowitą. W środku każdego pęcherzyka znajduje się cieniutka, spiralnie skrecona nitka. Przyrządy takie noszą nazwę parzydełek, a wszystkie

zwierzęta, obdarzone niemi, nazwano parzydełkowcami. Podrażniona meduza wyrzuca niezliczoną ilość tych strasznych dla niektórych zwierząt nici. Działają one podwójnie: i mechanicznie, owijając się wokoło swej ofiary, lub przebijając delikatniejsze organizmy, gdy złożone razem nici tworzą coś w rodzaju sztyletu; działają także i chemicznie, hipnotyzując, a właściwiej może, paraliżując ofiarę zapomocą jadowitej substancji, zawartej w parzydełkach. Udało się otrzymać wyciąg z parzydełek i wypróbować jego jadowite własności. Gdy zatruć gołębia dwoma gramami tego jadu, zwierzę traci wrażliwość, staje się senne, temperatura jego obniża się, słabnie oddychanie i wreszcie zwierzę umiera. Z powodu tego charakterystycznego działania fizjologicznego jadu parzydełkowców, nazwano go hipnotoksyną.

Parzące działanie meduz dobrze jest znane zwolennikom morskich kąpiei. Obserwowano częstokroć oparzenia od samej morskiej wody; zależne to jest od obecności w niej większej ilości mikroskopijnie małych meduz. Większe gatunki meduz działają przy dotknięciu jak pokrzywa. Wydzielany przez duże meduzy jad jest widocznie lotny, zaobserwowano bowiem podrażnienie błon śluzowych u osób, przebywających pewien czas w pracowniach biologicznych, gdzie trzymano większą ilość meduz. Opowiadają, że jad parzydełkowców jest niebezpieczny i dla ludzi, że w Indjach zachodnich zdarzały się morderstwa, dokonywane przez negrów zapomocą wysuszonego i sproszkowanego ciała opisywanych zwierząt. Odnośne doświadczenia badaczy nie potwierdziły jednak tak niebezpiecznego działania na ludzi jadu parzydełkowców. Widocznie nie są meduzy dla ludzi niebezpieczne, skoro są zjadane przez mieszkańców wysp Samoa, a także używane, jako ostre przyprawy, do różnorodnych potraw w oryginalnej pod każdym względem kuchni chińskiej i japońskiej.

Meduza — zwierzę odznacza się także pięknnością, podobnie jak mitologiczna Meduza przed zemstą bogini Ateny. Obserwując te zwierzęta z brzegów, lub z łódki, studując wspaniałą o nich monografię Haeckla lub dzieło tegoż autora „O pięknych formach w przyrodzie“ łatwo jest zapomnieć o zoologii i poddać się wrażeniom piękna.

Czy jednak wolno naturalistom zajmować się pięknem w przyrodzie? „Są to rzeczy zbyt subtelne, abyśmy ich mogli



dotknąć brutalnym skalpelem nauk — odpowiedziałby nam na pewno słynny estetyk angielski John Ruskin lub którykolwiek ze sfanatyzowanych zwolenników tego „proroka piękna“. Chcąc, według ich zdania, zgłębić wpływ przyrody na oczy i serce ludzkie, należy dobrze widzieć, nie zaś wiele umieć, co jest przywilejem artystów, „przewyższających subtelnością wzroku instrumenta uczonych“. „Ośmdziesięcioletnia praca całego Towarzystwa Geologicznego — pisze Ruskin — nie zdobyła tych prawd, tyjących się kształtu gór, które w kilku pociągnięciach wydobył na jaw dziecinny pendzel Turnera lat temu również ośmdziesiąt“. Gdy uciekamy się do wyjaśnień naukowych, przyglądając się pięknym barwom ptaków, „niszczymy bezpowrotnie urok zjawiska t. j. to właśnie, czego jesteśmy jedynie żadni“ — mówi na innem miejscu Ruskin. Ten „cudowny manjak“, jak słusznie Ruskina nazwał Stanisław Witkiewicz, tak bardzo umiłował piękno, że uważał je za jedyne szczęście, jedyne prawo, jedyne cel wszystkich dociekań. Jest w tym poglądzie ten przedewszystkiem błąd zasadniczy, że celem dociekań, prawem i szczęściem może być dla ludzi nietylko piękno, lecz także i prawda, bez względu nawet na to, że dociekania naukowe częstokroć rażą nasze zmysły estetyczne. Warto jest na tem miejscu wspomnieć, że jest pewna szkoła estetyków, która stworzyła pojęcie piękna intelektualnego i stawia je nawet najwyżej w hierarchji rzeczy pięknych. Estetycy tej szkoły znajdują najwyższe źródło piękna w tem wszystkim, co nas skłania do najpoważniejszego, do najgłębszego myślenia; taką jest według nich, na przykład, teoria Darwina. Estetycy szkoły Ruskina mówią, że piękne jest to, co wywołuje w nas entuzjazm. A czyż nie wprawia nas w zachwyt zrozumienie praw przyrody?

Zwalczanie nauk przyrodniczych jest stałą właściwością nieuków, u estetyków zaś, jak to niejednokrotnie skonstatowałem w rozmowach z nimi i w dziełach autorów, chorobą o symptomatach, podobnych do malarji: po paroksyzmach gorącego odmawiania naukom przyrodniczym prawa zabierania głosu w rozpatrywaniu piękna przyrody, następują chłodne życzenia, aby te nauki uwzględniły w swych dociekania estetyczną stronę tworców przyrody. Ciż sami, co pisali, że „jedynie zapomocą entuzjazmu można badać entuzjazm“, piszą

w innym miejscu: \*) „...potrzebamy, ażeby badanie przyrody uwzględniało nie tylko jej skład chemiczny lub fizyczny, nie tylko zagadnienia prawdy, użyteczności, bogactwa, rozwoju, plenności nawet, lecz jeszcze i to, co uwielbiamy w życiu, a czem gardzimy w rozumowaniu, co się samo narzuca w faktach, a co jest wygnaniem z systematów; to, czego szukamy w milczeniu i o czem marzymy wśród obaw — mianowicie piękno“. Słowa te, skierowane do przyrodników, były napisane w tym okresie czasu (w końcu XIX wieku), gdy estetycy doszli do bardzo smutnego dla siebie wniosku, a mianowicie, że ich nauka nie jest „prawdziwą nauką“. „I do dziś dnia, pisał wówczas Ignacy Matuszewski, estetyka nie ma prawa do nazwy nauki w ścisłym znaczeniu tego wyrazu, gdyż nie odkryła dotąd i nie usystematyzowała praw przedmiotowych, warunkujących naturę i powstawanie piękna. Czy kiedykolwiek do tego dojdzie — trudno przewidzieć...“ Sądzę, iż dzisiaj można przewidzieć, że estetyka cel ten osiągnie. W obecnej bowiem dobie przeobraża się ona, przejąwszy od nauk przyrodniczych ściśle metody badania (mam tu na myśli t. z. estetykę eksperymentalną), i już może się poszczycić pewną ilością zdobyczy, które zaczynają jej nadawać cechy „prawdziwej nauki“. Rozumie się samo przez się, że wyniki badań nad pięknem, oparte na podstawach przyrodniczych, nie mogą sprzeciwiać się historycznemu pojmowaniu sztuki. Niewątpliwie te dwa poglądy uzupełnią się wzajemnie, estetycy i biologowie będą sobie wzajemnie pomagali, a zgryźliwa krytyka w końcu zaniknie.

Pozwolę sobie wreszcie zdjąć z przyrodników niesłuszny zarzut, że „gardzą“ pięknem. Obserwacje moje doprowadziły mnie do wręcz przeciwnego wniosku. Nigdzie nie wysłuchałem tylu interesujących dyskusyj na tematy z dziedziny estetyki, jak w pracowniach przyrodniczych w chwilach wolnych od badań, a wśród bliżej znanych mi przyrodników prawie niema takiego, któryby prócz swej przyrody nie uprawiał z zamiłowaniem malarstwa lub muzyki. Wśród znakomitych zaś naturalistów nie powinny być przecież zapomniane zasługi w stosunku do estetyki Helmholtza, Weissmanna, Haeckla i innych.

---

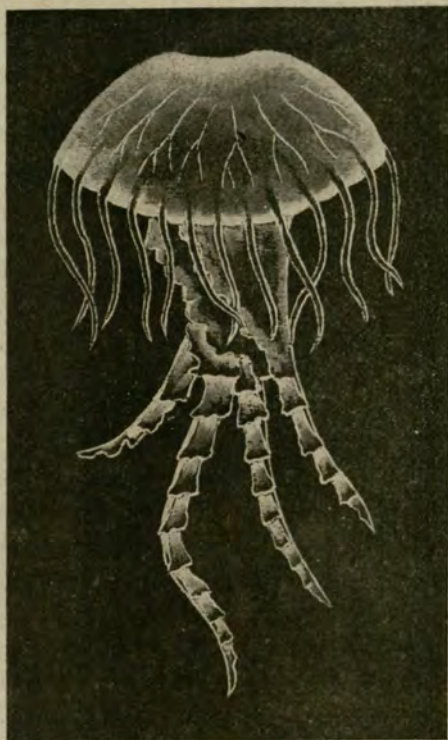
\*) Sizeranne. Ruskin i kult piękna.



Powróćmy wszakże z „brutalnym skalpelem nauki“ do meduzy — zwierzęcia, aby wytłumaczyć, jakie jej właściwości wpływają na to, że jest ona powszechnie uznana za jedno z najpiękniejszych zwierząt.

Są trzy zasadnicze właściwości, które się razem składają na ogólne wrażenie piękna: kształty, ruchy i barwy. Dlaczego kształty meduzy wydają nam się piękne, gąbka zaś,

naprzykład, jest brzydka? W gąbkach podobnie jak w ułamkach skał, lodu lub drzewa, nie odnajdujemy żadnej płaszczyzny, żadnej linii, żadnego nawet punktu, wokoło których byłyby jednakowo, według jakiegokolwiek bądź prawidła, rozmieszczone poszczególne części; nie doszukamy się żadnego porządku w ich budowie, żadnej symetrii. Są to ciała asymetryczne, czyli niesymetryczne. Takie twory przyrody nie są dla nas piękne. Symetria pozostałych ciał, według pewnego planu zbudowanych, może być trojakiego rodzaju: albo części składowe rozmieszczone są



w równych odstępach wokoło jednego punktu, jak naprzykład w kuli, albo układają się promieniami naokoło jednej linii, tworzącej oś ciała, jak naprzykład w gwiazdach, lub wreszcie jednakowe części mogą być rozmieszczone z dwóch stron czyli boków, jednej powierzchni, jak naprzykład w ciele człowieka. Na tej zasadzie rozróżniamy: kulistą, promienistą i dwuboczną symetrię. Meduzy, mające kształt dzwoneków lub parasolek z rozmieszczonymi równomiernie po brzegach ciała lub

wokoło ust wężowatemi wyrostami, należą do kategorii zwierząt o symetrii promienistej. Najwyższy stopień symetrii mają zwierzęta dwubocznie symetryczne, a z punktu widzenia estetyki zajmują one także pierwsze miejsce. Prócz lewej i prawej strony, jednakowo estetycznie działających, odróżniamy u tych zwierząt przednią i tylną część, grzbietową i brzusznią, z których każda ma inną estetyczną wartość. A więc z tego punktu widzenia zwierzęta o dwubocznej symetrii dają nam więcej różnorodności, niż zwierzęta promieniste, a tem bardziej kuliste. Symetria promienista jest zato w świecie zwierzęcym oryginalniejsza. Znaczna bowiem większość organizmów zwierzęcych, szczególnie najbardziej nam znanych, jak kręgowce, owady, pająki, są to zwierzęta dwubocznie symetryczne, a więc z tą symetrią jesteśmy najbardziej oswojeni. Promienistą budowę mają tylko mniej nam znane morskie organizmy: meduzy, korale, rozgwiazdy. Ta symetryczność i ta oryginalność tej symetrii rzuca nam się przedewszystkiem w oczy, gdy patrzymy na meduzę, i wywołuje wrażenie piękna.

Z przyjemnością patrzymy także i na jej wdzięczne ruchy. Czemże jest ta właściwość ruchu, którą nazywamy wdziękiem? O kwestji tej tak pisze Herbert Spencer w swym szkicu o „Wdzięku“: „Pewnego wieczora miałem sposobność przypatrywać się jednej tancerce. W duchu potępiałem wszystkie te gwałtowne skoki i dziwaczne wykrętasy, które byłyby wygwizdane, gdyby publiczność nie była tchórzem, przyklaskującym zawsze temu, czemu przyklaskiwać jest, jak mniema, modą. Tak myśląc, zauważyłem, iż jeżeli zdarzały się ruchy powabne, były to tylko te, które stosunkowo niewiele wymagały wysiłku. Przypominając sobie rozmaite fakta, przyszedłem do wniosku, że każda zmiana postawy, każdy ruch ciała wtedy wykonane bywają najpowabniej, gdy to następuje z jak najmniejszym zużyciem siły. Innemi słowy, wdzięk, odnośnie do ruchu, przejawia się jako zaoszczędzenie siły mięśniowej; wdzięk zaś w formach żyjących jest to zdatność tych form do takiego zaoszczędzenia“. Ten pogląd znakomitego filozofa w zupełności daje się zastosować do powabnych ruchów meduzy. Większość tych zwierząt, w przeciwstawieniu do zwierząt osiadłych lub pełzających po skałach podwodnych, należy do organizmów planktonicznych, wiecznie unoszących się w wodzie. Widzimy najczęściej meduzy na powierzchni morza, to unoszone przez



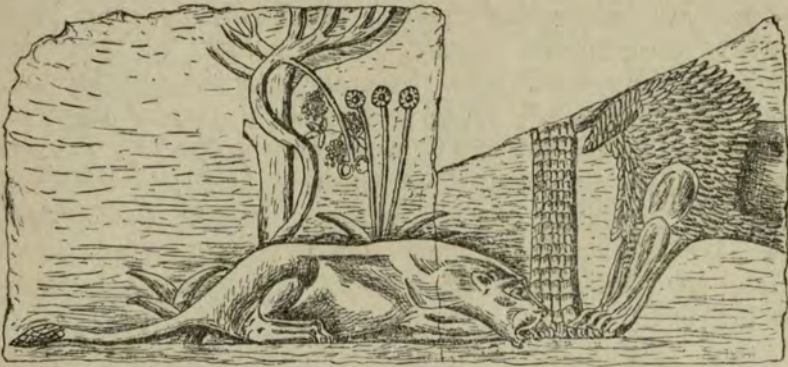
fale, to znów przy spokojnem morzu wolno płynące; czasem opadają one powolnie w głąb wody, lub też odwrotnie zapomocą lekkich rytmicznych poruszeń brzegów swego dzwonka z łatwością podnoszą się ku powierzchni morza. Za dzwonem suną się w pięknych węzowatych wygięciach ramiona meduzy. Żadnych ostrych, gwałtownych ruchów, żadnych nie widać wysiłków. Dla wszystkich wogóle organizmów łatwiej jest znacznie unosić ciało w wodzie, niż w powietrzu i na lądzie. Meduzy prócz tego niezwykłą odznaczają się lekkością; są one tak wodniste, że ich ciężar gatunkowy mało się różni od ciężaru samej wody. Aurelia aurita, jedna z meduz morza Bałtyckiego, ma w sobie tylko 2% części stałych, zaś 98% wody! Znać też odrazu, jak mało wymagają wysiłku powabne ruchy tego zwierzęcia.

Piękno formy wraz z pięknem ruchów bogatszą i głębszą mają wartość od piękna barw, mówią niektórzy estetycy; tylko dzieci, według nich, i niewykształceni estetycznie dorośli, lubują się w barwach. Różnobarwność przeszkadza pełni estetycznego działania formy; dlatego też piękniejszy jest koń gniady lub kary, niż koń srokaty. Z tego punktu widzenia meduzy mogą w zupełności zadowolić gusta estetyków. Przeważna większość meduz powierzchni morza jest bezbarwna, przezroczysta lub jednobarwna: meduzy ciepłych mórz są niebieskawe lub fioletowe; w północnych morzach mają tony czerwone, czerwono-brunatne lub ciemno-fioletowe; wreszcie głębokowodne meduzy są purpurowe, fioletowe, czasem brunatne lub różowe. Wszystkie te barwy nie psują u meduz piękna formy, miękko bowiem przenikają delikatne ciało meduz, tworząc całość z ich kształtami. Wyjątek tylko stanowią meduzy obdarzone t. zw. „ostrzegającymi“ lub „odstraszcjącymi“ barwami. Jaskrawo i twardo układają się te barwy na powierzchni meduzy, podobnie jak na twardej powierzchni wielu owadów i węży. Przez nazwę barw odstraszcjących rozumieją biologowie jeden ze środków obrony przed napastnikami. Środkiem tym zaopatrzone są zwierzęta jadowite lub z jakiegokolwiek bądź powodu niejadalne. Według poglądu darwinistów dla zwierząt tych jest rzeczą pożądaną, aby nie były traktowane narówni z organizmami jadalnymi i bezbronnymi; zanimby bowiem napastnik stwierdził bezskuteczność swojej napaści, zwierzę byłoby narażone na śmierć lub kalectwo. Pożyteczne

więc jest dla takich zwierząt zawczasu „ostrzec“ i „odstraszyć“ napastnika. W tym celu powstały, według teorii darwinistów, drogą doboru naturalnego barwy „odstraszające“. Do zwierząt obdarzonych tą właściwością należą niektóre gatunki meduz, jako zwierzęta zaopatrzone w jadowite parzydełka i nie nadające się do jedzenia dla mięsożernych zwierząt morskich.

Niektóre z gatunków meduz, o jaskrawych „odstraszających“ barwach lub kanciastych kształtach, są istotnie odstraszająco brzydkie, podobnie jak mitologiczna Meduza w ostatnim jej okresie życia.





Scena z menażerji królów asyryjskich (z bareljeju w Muzeum Brytyjskiem)

## VIII

### OGRÓD ZOOLOGICZNY

Ogrody zoologiczne w najprostszej formie należą do najstarszych instytucyj w historii kultury. Spotykamy je już u starożytnych Greków i Rzymian w Asyrii, a także w Chinach, w Indjach, w Meksyku. Początkowo, opiekując się dziećmi zwierzętami, kierowano się innymi względami, niż w dzisiejszych ogrodach zoologicznych. Przedewszystkiem zaznaczyć należy, że w wielu krajach od najdawniejszych czasów rozpowszechniony był kult zwierząt. W starożytnym Egipcie, naprzykład, czczono około 30 zwierząt dzikich; przy świątyniach utrzymywano całe ich menażerje. Ten kult dzikich zwierząt i opiekowanie się nimi zachowało się dotychczas u wielu plemion Afryki i Azji. Na wybrzeżach jeziora Tanganiki opiekują się negrzy lwami, jako zwierzętami świętymi, na wybrzeżach zatoki Gwinejskiej w tymże celu hodują krokodyle, w Syjamie białe słonie i t. d. Starożytni prócz tego hodowali dzikie zwierzęta w celach praktycznych. mianowicie dla wojny lub do polowania. Egipcjanie, naprzykład, tresowali w tym celu hieny, lamparty a nawet lwy.

Utrzymywano częstokroć zwierzęta dla prostej ciekawości, w celu obserwowania walk pomiędzy nimi, wreszcie na dworach książęcych zakładano menażerje dla zwiększenia przepychu.

W tym celu, naprzykład, trzymał zbiór zwierząt przy swym dworze drezdeńskim August I, król polski. W 1719 roku z okazji małżeństwa księcia elektora z arcyksiężniczką Józefiną odbył się wielki festyn w Dreźnie, podczas którego pokazywano dzikie zwierzęta i urządzano walki między nimi. W kilkanaście lat później król August wysłał do Afryki ekspedycję, składającą się z 5 uczonych, w celu powiększenia swej kolekcji dzikich zwierząt. Menażerje tego rodzaju zachowały się i dotychczas na dworach książęcych, naprzykład w Indjach.

W czasach nowszych przy zakładaniu ogrodów zoologicznych zaczęto coraz więcej zwracać uwagi na cele naukowe i pedagogiczne tych instytucyj. Tendencję tego rodzaju można odnaleźć, jeśli wierzyć dziejopisarzom starożytności, w zbiorze zwierząt, dostarczonych przez Aleksandra Wielkiego swemu nauczycielowi i „ojcu nauk przyrodniczych“ Arystotelesowi; zbiór ten miał mu służyć do opracowania jego „Historji zwierząt“.

Pierwszym ogrodem zoologicznym, który miał w całym tego słowa znaczeniu charakter naukowy, był „Jardin des Plantes“, ogród w Paryżu, założony w roku 1793 przy „Museum d'histoire naturelle“ i utrzymywany dotychczas na koszt rządu. O znaczeniu tego ogrodu dla nauki tak się wyraził słynny francuski przyrodnik XIX stulecia, Izidor Geoffroy Saint-Hilaire: „Gdyby ta menażerja nie istniała i nie wzbogacała się w coraz to większą ilość rzadkich gatunków, Cuvier nie byłby w możności w początku tego stulecia ogłosić swej „Anatomji porównawczej“, odnowić zoologii i stworzyć paleontologii“. O wartości tego ogrodu, a także o znaczeniu ogrodów zoologicznych dla nauki wogóle pisał w roku 1891 słynny uczony Milne-Edwards w swym raporcie do ministerjum. Słowa jego warto na tem miejscu w całości przytoczyć.

„Menażerja jest podstawą do prac wybitnych ludzi; znaleźli oni w niej niezrównany materiał do badań. Sława Jerzego i Fryderyka Cuvierów, dwóch Geoffroy Saint-Hilaire'ów, Blainville'a, Duvernay itd. jest także jej sławą. Bogate i różnorodne urządzenia menażerji wymagają coraz większych nakładów, ponieważ nauka rozwija się, ma coraz to nowe wymagania, i niepodobna się zadowalać tem, co wystarczało niegdyś. Dawniej zaopatrywano się w kolekcje zwierząt morskich zakon-



serwowanych w spirytusie, lub muszli zebranych na wybrzeżach morza. Przekonano się jednak, że studja takie nie są wystarczające, że trzeba badać istoty żyjące pod każdym względem, ich zwyczaje, rozwój, przemiany, które trzeba śledzić we wszystkich momentach życia, i tylko w tych warunkach można je dobrze poznać. Z tych powodów obok muzeów utworzono liczne pracownie na wybrzeżach morza i akwarja, gdzie można skutecznie wszelkiego rodzaju badania biologiczne. Te same metody stosują się do badań zwierząt wyższych, i ogród zoologiczny jest pracownią, w której ptaki i ssaki poddawane są badaniom. Ich instynkty, objawy inteligencji, zdolność oswajania się, rodzaj pożywienia, odporność na klimat, sposób rozmnażania i rozwoju mogą być przedmiotem nieprzerwanych i skoordynowanych badań. Różnorodne prace Fryderyka Čuviera dają pojęcie o wartości tego rodzaju badań. Tak sprzeczne poglądy jak te, które dotyczą gatunku, mogą być tutaj lepiej, niż gdzie indziej zbadane; różnorodne doświadczenia, odnoszące się do sprawy powstawania mieszańców, a także tworzenia się nowych ras, są zapoczątkowane w menażerjach i dały



Pelikany w zwierzyńcu

interesujące rezultaty. Osiągnięto krzyżowanie pomiędzy gatunkami z rodzaju konia, pomiędzy rozmaitemi gatunkami bydła, jeleni, mała i pomiędzy licznymi gatunkami ptaków kurowatych. Świnki morskie, brane do doświadczeń w ciągu lat 20, wyprodukowały przez selekcję rasy całkowicie odmienne i o charakterystycznych cechach. Zwierzęta obce naszemu klimatowi wykazały zupełną wytrzymałość na naszą zimę i rozmnażały się zupełnie normalnie tak, że można je traktować jako aklimatyzowane. Różnorodne gatunki antylop utworzyły w parkach liczne rodziny, i w obecnej chwili jesteśmy w trakcie dokonania prób rozpowszechnienia niektórych gatunków w okolicach Paryża. Pan Prezydent Republiki zgodził się umieścić te zwierzęta w lasach Marly, gdzie będą one

dozorowane i będą mogły rozwijać się na zupełnej swobodzie.

Zwierzęta z menażerji dają możność także preparatorom reprodukowania rzeczywistych kształtów tych gatunków, które figurują w naszych muzeach; wypychanie zwierząt zrobiło znakomite postępy i nie można porównać starych kolekcji zwierząt z dzisiejszemi okazami, które odtwarzają doskonale proporcje i sposób trzymania się zwierzęcia. Menażerja dostarcza również materiału do badań anatomicznych i w tym roku 115 trupów zwierząt ssących i 108 ptaków było dostarczonych do laboratorium anatomji porównawczej. Corocznie profesor zoologii ma dodatkowo szereg wykładów w menażerji; lekcje te na żywych okazach cieszą się szczególnem zainteresowaniem słuchaczy. Wielu nauczycieli i profesorów szkół średnich sprowadza uczących się do menażerji. Wkońcu



Młoda żyrafa

dodać muszę, że artyści znajdują w menażerji cenne modele dla swych studjów malarskich lub rzeźbiarskich. Co wiosna wydaje się zgorą 300 biletów wejścia poza godzinami, w których wpuszcza się publiczność. Uczniowie z wydziału rysunkowego w Muzeum pod kierunkiem swoich profesorów przychodzą w ciągu letnich miesięcy i uczą się rysować z natury.“

Do tych słów wielkiego uczonego trudno dziś dodać coś więcej w sprawie znaczenia ogrodów zoologicznych dla nauki, sztuki i pedagogiki.

Drugim ogrodem zoologicznym, który oddał wielkie usługi naukom biologicznym, stał się ogród



założony w roku 1828 przez Towarzystwo Zoologiczne w Londynie. W krótkim przeciągu czasu ogród ten nawet prześcignął paryski „Jardin des Plantes“ pod względem ilości i jakości okazów i dostarczył materiału do licznych prac angielskim uczonym. Ogród ten nadto wziął sobie za zadanie nie tylko dbałość o sprawy nauki, lecz także i rozpowszechnianie wśród szerszej publiczności zamiłowania do obserwacji świata zwierzęcego nie dla prostej tylko ciekawości, lecz i w sposób bardziej poważny. Setki tysięcy osób zwiedzało corocznie ogród



Ogród jeleni w Nymphenburgu

londyński, pomimo, że zarząd jego nigdy nie starał się ściągać publiczności samymi tylko „dziwami“ lub urządzeniem niekulturalnych rozrywek. Już w pierwszym roku założenia ogrodu zoologicznego w Londynie zwiedziło go 98.605 osób. W następnych latach liczba stopniowo się powiększała i doszła do cyfry 900.000 w roku 1909. W roku tym zwiedzałem ogród londyński, spoglądałem z zazdrością na kilku nauczycieli, którzy tu z uczniami odbywali lekcje zoologii, i z przykrością wspominałem niektóre z moich lekcji, opartych na pokazie tylko tablic lub zwierząt wypchanych.

Za przykładem ogrodów paryskiego i londyńskiego zaczęły powstawać w różnych miejscach na kuli ziemskiej podobne instytucje. Do chwili wybuchu wojny wszechświatowej liczba ich dosięgła już setki: Afryka liczyła ich 6, Ameryka północna 21, Ameryka południowa 3, Azja 8, Australia 5; w Europie zaś: Austria 3, Belgia 1, Bułgaria 1, Danja 1, Francja 4, Grecja 1, Hiszpanja 2, Holandia 3, Niemcy 18, Portugalia 1, Rosja 4, Szwajcaria 1, Szwecja 1, Włochy 3, Anglja 8. Spis ten jest z wielu powodów pouczający, gdy zwrócimy także uwagę na daty powstawania ogrodów. Pomimo ogromnych kosztów urządzenia ogrodu zoologicznego ilość tych instytucyj wzrastała bardzo szybko w ciągu mniej więcej jednego stulecia. Charakterystyczną rzeczą jest, że w ciągu pierwszej połowy XIX stulecia powstało tylko 7 ogrodów, w ciągu drugiej połowy 50, wreszcie w obecnym stuleciu w ciągu kilkunastu lat — 25. Pożytek, jaki odnoszą narody z tych instytucyj, jest widocznie coraz bardziej uznawany. Warto jest także zwrócić uwagę, że największa ilość ogrodów przypada na narody najbardziej kulturalne i jednocześnie praktyczne, mianowicie najwięcej ogrodów założyła rasa angielska, bo 29, a następnie Niemcy — 18. Wnioski powyższe wytłumaczyć można wielostronną pożyteczną działalnością ogrodów zoologicznych. W ciągu swego rozwoju instytucje te rozszerzały stopniowo zakres działania. Dzisiejsze ogrody zoologiczne służą nie tylko celom badania ssaków i ptaków, jak o tem pisał Milne-Edwards, lecz obejmują cały świat zwierzęcy. Dzięki zaprowadzeniu w nich akwarjów słodkowodnych i morskich a także terarjów, wszelkie gatunki organizmów zwierzęcych są dostępne dla studjów. Niektóre współczesne ogrody zoologiczne wysunęły nawet akwarja na pierwsze miejsce; jako przykład wymienię tu ukończone w 1914 r. akwarjum w ogrodzie zoologicznym w Antwerpii, które było chyba najwspanialszem ze wszystkich, jakie dotąd zbudowano.

Mówiąc o rozszerzaniu działalności ogrodów zoologicznych, zwrócić należy uwagę na godną naśladowania nowość, którą wprowadził Hagenbeck do swego słynnego ogrodu zoologicznego w Stellingen pod Hamburgiem. Dość obszerny teren, zawierający staw i otoczony skałami, naśladuje pejzaż z ery mezozoicznej; wśród zarośli, na skałach i w wodzie rozmieszczone są w modelach, świetnie wykonanych zarówno



pod względem naukowym jak i estetycznym, wymarłe zwierzęta i sceny z ich życia. W ten sposób rozpoczął Hagenbeck spopularyzowanie tak mało jeszcze znanej szerszej publiczności nauki o wymarłych zwierzętach i roślinach — paleontologii.

Oprócz ogrodów, które usiłowały objąć jak najszerzej zagadnienia naukowe i pedagogiczne, istnieją także lub istniały instytucje, mające inne specjalne zadania. W rozmaitych miejscach na kuli ziemskiej tworzone ogrody zoologiczne, które miały na celu zaaklimatyzowanie w danej okolicy i rozpowszechnienie pożytecznych zwierząt z obcych krajów. Niektórzy sądzą, że sprawa aklimatyzacji zwierząt winna zająć pierwszorzędną miejsce w każdym ogrodzie zoologicznym. Rzecz ta



Krajobraz z ery mezozoicznej

jednak w praktyce przedstawia się nieco inaczej. Próby w tym celu przedsiębrane, częstokroć z wielkim nakładem środków materialnych i pracy, prawie zupełnie zawiodły. Dwadzieścia pięć lat pracy i olbrzymie sumy, które stracił lord Derby w swym parku aklimatyzacji zwierząt w Knowsley, dały jako rezultat naturalizację jednego gatunku jelenia z południowej Afryki. Trzeba wyznać, że od czasów starożytnych posunęliśmy się w tej sprawie bardzo mało naprzód: przyswoiliśmy zaledwie kilka mało pożytecznych gatunków, jak naprzykład świnę morską. Udało się także Hagenbeckowi aklimatyzować pod Hamburgiem strusie, i rozwinął on na wielką skalę handel piórami tych zwierząt; lecz z tego wynikła chyba tylko korzyść dla kieszeni Hagenbecka, a szkoda dla naszych kieszeni.

Sprawy aklimatyzacji użytecznych zwierząt nie można jednak uważać za przesądzoną. Uznano tylko, że jest to rzecz bardzo trudna: przystosowanie się zwierząt do nowego klimatu odbywa się zazwyczaj w ciągu długiego szeregu pokoleń, a więc sztuczne aklimatyzowanie wymaga długiego czasu i wielkich nakładów pieniężnych. Usiłowania w tym kierunku trwają w dalszym ciągu, i, jako przykład, przytoczę działalność hrabiego Bedforda, prezydenta Towarzystwa Zoologicznego w Londynie. W jego parku aklimatyzacyjnym w Woburn Abbey prowadzone są doświadczenia z egzotycznymi zwierzętami od



Strusie Hagenbecka

roku 1892 nie bez pewnych dodatnich wyników. Ale ile to kosztuje utrzymanie na przestrzeni 2000 morgów tysiąca dzikich bawołów, antylop, kóz i innych zwierząt! Niema na to środków żaden ogród zoologiczny, a próby na małą skalę prowadzone zawsze zawodziły.

Drugim na tak olbrzymiej przestrzeni rozmieszczonym parkiem dla dzikich zwierząt był park hrabiego Józefa Potockiego w Pilawinie. Na przestrzeni kilkunastu tysięcy morgów wśród łąk i lasów wspaniałych mieściło się tu kilkaset sztuk łosi, jeleni, bizonów, żubrów, bobrów, niedźwiedzi i innych zwierząt. Charakter ogrodu zoologicznego w Pilawinie był nieco inny niż w Woburn Abbey. Jego głównem zadaniem było zachowanie starożytnych a pożytecznych gatunków naszej fauny i zreformowanie jej przez wprowadzenie gatunków z pobliskich, zbliżonych pod względem warunków życia terenów zoogeograficznych, z Karpat, z Kaukazu, z Azji północnej i z Kanady.



Próby takie mogą być uwieńczone zupełnym powodzeniem prędzej, niż aklimatyzacja zwierząt egzotycznych.

Prócz tych wszystkich szerokich zadań kulturalnych, naukowych, pedagogicznych, estetycznych i praktycznych, mają wreszcie ogrody zoologiczne i wartość etyczną, dostarczają



Park żubrów w miasteczku Pless na Górnym Śląsku

bowiem jednej z najbardziej kulturalnych rozrywek dla publiczności, zarówno dla inteligencji, jakoteż i dla szerokich mas robotniczych.

Ogrody zoologiczne wykazują w niedziele i w dni świąteczne ogromne ilości zwiedzających (w Berlinie naprzykład po 50 do 80 tysięcy). Te dziesiątki tysięcy ludzi są przez ogrody zoologiczne odciągane od rozmaitych niekulturalnych pohulanek. Zrozumiał to prezydent miasta Buenos-Ayres p. Carlos Torenata de Alvear. Z jego inicjatywy przed dziesięciokiem lat ogród zoologiczny, założony w 1874 r. w piękniejszej dzielnicy miasta, założył filję w dzielnicy robotniczej. W miejscu, w którym przedtem naznaczali sobie schadzki złoczyńcy z całego miasta, obecnie bawią się dzieci w pięknym ogrodzie.

wieczorem zaś schodzą się z całej dzielnicy robotnicy, aby tu znaleźć odpoczynek na świeżym powietrzu i pouczające rozrywki.

Tem wszystkim tłumaczy się szybki rozwój ogrodów zoologicznych i to, że narody najpraktyczniejsze i najkulturalniejsze nie żałowały na ten cel milionów.



Dziatwa niedźwiedzia syryjskiego  
(Zwierzyniec w Frankfurcie n.M.)









# KSIĄŻNICA POLSKA

## T-WA NAUCZYCIELI SZKÓŁ WYŻSZYCH

LWÓW, ULICA CZARNIECKIEGO 12, DOM  
WŁASNY; WARSZAWA, NOWY ŚWIAT 59,

TELEFON 147-62

POLECA NASTĘPUJĄCE WYDAWNICTWA

BOLLAND A. Prof. Dr. Mikrochemja. 186 ry-  
sunków w tekście

BROWIŃSKI J. Dr. Laboratorium chemji fizjologi-  
cznej

DUCHOWICZ BR. Jakościowa analiza chemiczna.

HEILPERN M. Zasady metodyki ogólnej nauk  
przyrodniczych. Wyd. II

HORNOWSKI J. Dr. Dysenterja i tyfusy

— Samoobrona organizmu w walce o zdrowie  
i życie

KORCZYŃSKI A. Dr. Prof. Kurs preparatyki che-  
micznej nieorganicznej i organicznej ze specjal-  
nem uwzględnieniem potrzeb studjum farma-  
ceutyczno-chemicznego

ŚNIEŻEK J. i DYAKOWSKI B. Historia naturalna.  
Wyd. 2

SUCHENI A. Początki chemji z uwzględnieniem  
mineralogji

WODZICKI K. Jaskółka

**DR. WŁADYSŁAW WAYDA**

## **POD KRZYŻEM POŁUDNIA**

Niezwykłe barwnie kreslone kartki z podróży do Australji, tej części świata zwanej krainą szczęśliwą — Australia Felix. Z opisu tego możemy nabrać właściwego wyobrażenia o pięknie krajobrazu australskiego i bogactwie najmłodszej z części świata. Pełen plastyki pamiątek podróży wyposażono prawie w sto doskonale wykonanych rycin, które pozwalają nam bardzo dokładnie poznać australskie miasta i przepych tej egzotycznej przyrody.

## **KSIAŻNICA POLSKA**

**TOW. NAUCZYCIELI SZKÓŁ WYŻSZYCH**

STOW. ZAREJESTROWANE Z OGRANICZONA POREKĄ

jako spółdzielnia wydawnicza nauczycielstwa polskiego wydaje podręczniki szkolne dla wszystkich typów szkół, ponadto wszystkie pomoce szkolne, jak atlasy, mapy ściennie, książki dla młodzieży i dzieci, podręczniki uniwersyteckie, dzieła naukowe oraz wytworne publikacje o charakterze popularno-naukowym p. l. „Nauka i sztuka”. — Członkiem Stow. może zostać każdy nauczyciel oraz każda jednostka zajmująca się rozwojem szkolnictwa w państwie naszym. — Udział wynosi 100 — marek polskich, wpisowe od pierwszego udziału marek 10 —. — Adres: Lwów, ul. Czarnieckiego 1 12 (dom własny). Warszawa, Nowy Świat 59, telefon 147-62 i 223-65.