



WSZECHŚWIAT

P I S M O P R Z Y R O D N I C Z E
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



GRUDZIEŃ 1963

ZESZYT 12

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

*

TREŚĆ ZESZYTU 12 (1949)

Subotowicz M., Pola magnetyczne i cząstki naładowane w przestrzeni kosmicznej	273
Stecki K., W jaki sposób nasze rośliny owadożerne chwytają swą zdobycz	276
Wojtusiak R. J., Sztuczne satelity do badania wędrówek zwierząt	280
Świdzińska L., Jak zapobiec wysychaniu Morza Kaspijskiego	282
Bocheński Z., Wycieczka ornitologiczna na wyspę Skokholm	286
Prof. Jan Dembowski (Wspomnienie pośmiertne)	290
Drobiazgi przyrodnicze	
Ptak o szyi węża (B. Grzimek)	291
Wartość spożywcza bananów (W. J. Pajor)	292
Eksplozja gwiazdowa (J. Pagaczewski)	293
Akwarium i Terrarium	
Strumieniak panamski — <i>Rivulus isthmensis</i> Garman (Z. Lorec)	293
Rozmaitości	295
Recenzje	
T. Jezierski, S. M. Zawadzki: Cenniejsze od złota (K. M.)	296
Chrońmy Przyrodę Ojczystą (Z. M.)	296
T. Żurowski: Świt górnictwa (K. M.)	296

Spis plansz

- Ia. WIEWIÓRKA, *Sciurus vulgaris* L. — Fot. W. Strojny
- Ib. ZAJĄC SZARAK, *Lepus europaeus* Pallas. — Fot. W. Strojny
- Iib. OKIŚC ŚNIEŻNA. — Fot. S. Kozłowski
- Iia. ZIMA W MIEŚCIE. — Fot. W. Strojny
- III. TATRY WYSOKIE (słow.) — widok ze Sławkowskiego szczytu ku pn. wschodowi. Na I pl. Pośrednia Grań. W głębi od prawej Łomnica (2634 m), Durny Szczyt (2625 m) i Baranie Rogi (2536 m). — Fot. H. Vogel
- IV. ZIMOWA BAŚŃ. Słupy konstrukcyjne sopockiego mola. — Fot. H. Masicka

Okładka: ZIMA W GÓRACH. — Fot. Irena Samek

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

GRUDZIEŃ 1963

ZESZYT 12 (1949)

MIECZYŚLAW SUBOTOWICZ (Lublin)

POLA MAGNETYCZNE I CZĄSTKI NAŁADOWANE W PRZESTRZENI KOSMICZNEJ

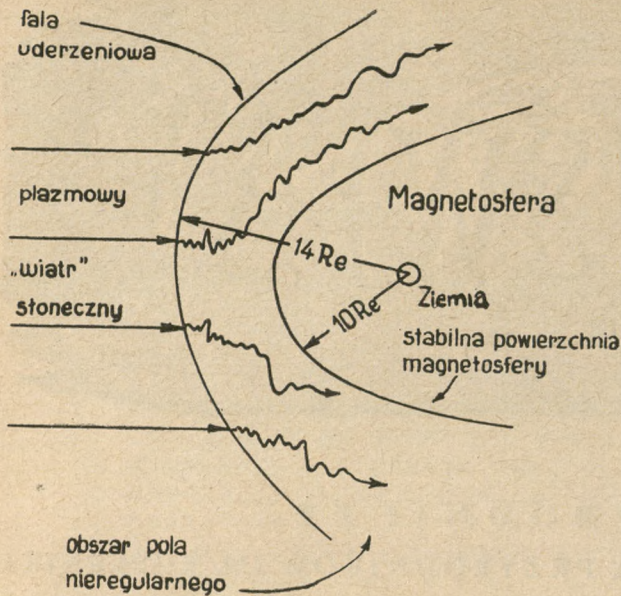
W ostatnich latach rozwinęły się raketowe i radioteleskopowe metody badania pól magnetycznych w otaczającej nas przestrzeni oraz udoskonalili się metody analizy oddziaływania cząstek naładowanych z tymi polami. Badanie pól magnetycznych planet i gwiazd oraz międzyplanetarnych i galaktycznych pól magnetycznych uważane jest obecnie za niezbędny element poznania i wyjaśnienia takich zjawisk jak dynamika procesów w gwiazdach, ruch materii międzygwiazdowej i międzyplanetarnej, promieniowanie kosmiczne zarówno galaktyczne, jak i gwiazdowe, radioemisja Galaktyki i poszczególnych gwiazd, czy wreszcie — struktura wnętrza gwiazd.

Całokształtem wymienionej wyżej problematyki zajmuje się stosunkowo młody dział fizyki — *magnetohydrodynamika* (*m-h-d*). Przedmiotem jej badań są własności mechaniczne i elektromagnetyczne ośrodków deformowalnych („płynów”) przewodzących prąd elektryczny. Badania te są interesujące ze względów teoretycznych i praktycznych. Wiadomo bowiem, że część pierwotnego promieniowania kosmicznego docierającego do krańców atmosfery Ziemi pochodzi ze Słońca; są to przeważnie protony o energii, w przedziale 10^7 do $5 \cdot 10^{10}$ eV (elektronowoltów). W okresie nasilonej aktywności Słońca wysyłane ze Słońca promieniowanie kosmiczne może stanowić istotną groźbę dla przyszłych astronautów podróżujących w przestrzeni międzyplanetarnej. Trwają obecnie prace, których celem jest przewidzieć

okresy „spokojnego” Słońca, kiedy będzie bezpieczne dokonywanie lotów kosmicznych.

Analiza oddziaływania ziemskiego pola magnetycznego z „wiatrem” plazmowym, „wiejącym” ze Słońca pozwoli nie tylko lepiej określić warunki radiotelekomunikacji między sondami kosmicznymi i sztucznymi satelitami a Ziemią, ale i komunikacji w obszarze Ziemi, a także bilans termiczny atmosfery, który z kolei wpływa tak bezpośrednio na warunki meteorologiczne na Ziemi. Albo wreszcie badania radioastronomiczne wykonywane za pomocą potężnych radioteleskopów pokazały, że podstawowa część promieniowania radiowego przychodzącego na Ziemię z Kosmosu związana jest ściśle z pierwotnym promieniowaniem kosmicznym. W ten sposób radioastronomia pozwoliła nie tylko lepiej zrozumieć promieniowanie kosmiczne, ale — przez analizę jego oddziaływania z galaktycznymi polami magnetycznymi — pozwoliła sporządzić nowy model naszej Galaktyki.

Obszar dokoła Ziemi, którego własności określone są w znacznej mierze przez ziemskie pole magnetyczne, nosi nazwę magnetosfery ziemskiej. Wiążemy z nią szereg zjawisk geofizycznych, takich jak powstanie zorzy polarnej, istnienie pasm pierścieniowych cząstek naładowanych dokoła Ziemi, przechodzenie fal radiowych i warunki ich odbioru na Ziemi, emisję promieniowania o małej częstotliwości fali itd. Kształt magnetosfery nie jest identyczny z polem trójwymiarowego dipola magnetycznego, ze względu



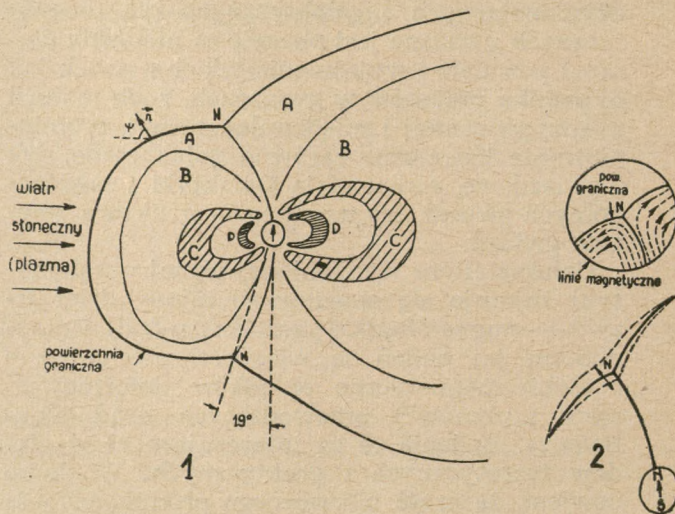
Ryc. 1. Obraz zetknięcia wiatru plazmowego ze Słońca z magnetosferą. Między falą uderzeniową a magnetosferą znajduje się obszar nieregularnego pola magnetycznego

na oddziaływanie tego pola magnetycznego ze strumieniem plazmy biegnącym od Słońca ku Ziemi, słonecznym wiatrem plazmowym. W rezultacie ziemskie pole magnetyczne ulega deformacji, magnetosfera zostaje ograniczona, ściśnięta od strony przysłonecznej i w postaci długiego ogona rozciągnięta po stronie odslonecznej. Między magnetosferą a wiatrem słonecznym wytwarza się warstwa pośrednia, charakteryzująca się nieregularnym polem magnetycznym (ryc. 1). Od strony wewnętrznej obszar pośredni ograniczony jest stabilną powierzchnią magnetosfery, wewnątrz której pole magnetyczne ma kształt regularny, od zewnątrz zaś falą uderzeniową wiatru plazmowego. Grubość warstwy pośredniej wzdłuż linii Ziemia—Słońce wynosi około 25000 km; warstwa ta rozciąga się od $10 R_e$ do $14 R_e$; mierzymy od środka Ziemi, R_e oznacza długość promienia Ziemi. Strukturę obszaru granicznego między wiatrem plazmowym a magnetosferą badano teoretycznie (ryc. 2). Dla przypadku dwuwymiarowego pokazano, że przekrój powierzchni magnetosfery płaszczyzną wzdłuż osi dipola nie jest wypukły w obszarze tylko dwóch punktów, grających istotną rolę w mechanizmie wychwytu i przyspieszania cząstek naładowanych przez ziemskie pole magnetyczne. W obszarze granic magnetosfery natężenie pola magnetycznego, wynoszące około kilkudziesięciu gamma (1 gamma = 10^{-5} gaussa), odbiega od wartości, jakich należałoby spodziewać się dla dipola geomagnetycznego. W obszarze pośrednim ziemskie pole magnetyczne przechodzi w międzyplanetarne pole magnetyczne o natężeniu 2—4 gamma. Oddziaływanie wiatru plazmowego z magnetosferą w okresie wzmożonej aktywności Słońca prowadzi do burz magnetycznych, silnego zakłócenia kształtu i natężenia pola magnetycznego Ziemi. Pole to posiada dwie składowe: stałą

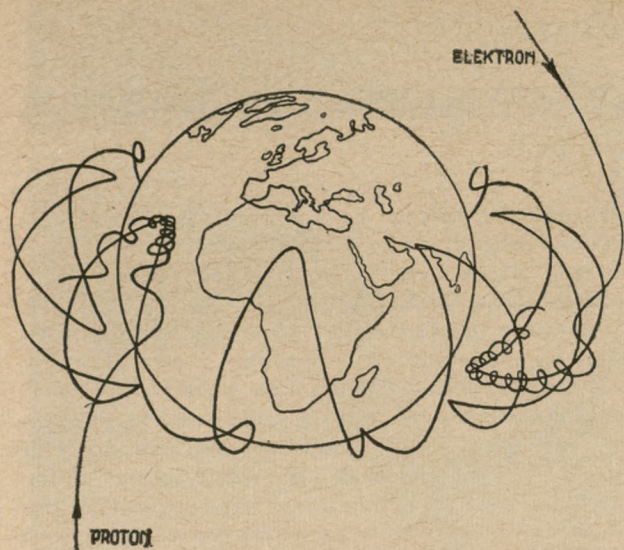
i zmienną. Składowa stała związana jest przede wszystkim z ruchem ciekłego wnętrza Ziemi, co wyjaśnia teoria *m-h-d* magnetyzmu Ziemi. Składowa zmienna pochodzi w $\frac{2}{3}$ od wpływów zewnętrznych, przede wszystkim — prądów w jonosferze, aktywności Słońca oraz oscylacji atmosfery.

Pole magnetyczne w pobliżu powierzchni Słońca wynosi średnio 1—2 gaussów, jednak obszary związane z aktywnością Słońca mogą w pobliżu plam słonecznych uzyskiwać lokalne natężenia do 4000 gaussów. O warunkach magnetycznych w Układzie Słonecznym decyduje wiatr plazmowy, unoszący ze sobą „zamrożone” w nim pole magnetyczne, oraz lokalne pola magnetyczne planet. Z obserwacji ogonów komet wynika, że wiatr plazmowy ma kierunek radialny. Na słoneczny wiatr plazmowy składają się przede wszystkim elektrony i protony, poruszające się w pobliżu orbity Ziemi z prędkością 500—1000 km/sek i posiadające gęstość 10^2 — 10^4 jonów/cm³. W wyjątkowych przypadkach silniejszej aktywności Słońca koncentracja może wynosić 10^5 protonów/cm³, zaś prędkość — do 1500 km/sek. Pomiary wykonane za pomocą Explorera — X, Łunnika — I i II wykazują koncentrację protonów nieco ponad 20/cm³, ich prędkość zaś — od 300 do 1500 km/sek. Wraz z wiatrem plazmowym ze Słońca płynie na Ziemię strumień energii magnetycznej o wielkości 1 erga/cm². sek. Docierające do Ziemi fale magnetyczne o dużej amplitudzie mogą być często „naddźwiękowymi” falami *m-h-d*, poprzedzanymi falą uderzeniową.

Tak więc międzyplanetarne pole magnetyczne unoszone wraz z plazmą w kierunku radialnym jest pochodzenia słonecznego. Ze względu na ruch obrotowy Słońca linie sił tego pola mają kierunek spiral, zaczynających się na Słońcu.



Ryc. 2. Struktura obszaru granicznego między wiatrem plazmowym a magnetosferą
1 — N — punkty neutralne, C, D — obszary zwiększonej koncentracji elektronów (C) i protonów (D), 19° — kąt między osią magnetyczną Ziemi a kierunkiem biegun magnetyczny — punkt neutralny
2 — Oscylacje obszaru granicznego w okolicy punktu granicznego N i kształt pola magnetycznego w pobliżu N. W tym oscylującym obszarze mogą być przyspieszane cząstki w pułapce



Ryc. 3. Śrubowe tory wychwytych w pułapce magnetycznej cząstek, odbijających się od zwierciadeł magnetycznych w obszarach północnych i południowych ziemskiego pola magnetycznego. Niezależnie od tego cząstki są unoszone (dryf) w kierunku równoleżnikowym

Podczas rozbłysków na Słońcu wyrzucana plazma tworzy wraz z „zamrożonym” polem magnetycznym chmurę „naddźwiękową”. Pole wynosi wtedy 50—100 gamma, zaś gęstość energii plazmy $5 \cdot 10^{-9}$ erg/cm³ jest porównywalna z gęstością energii pola.

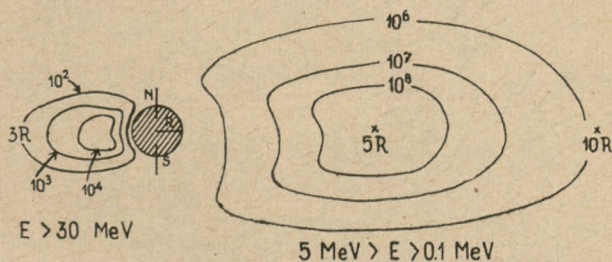
Pole magnetyczne o symetrii osiowej i odpowiedniej konfiguracji (ryc. 3) może stanowić pułapkę magnetyczną dla cząstek naładowanych — protonów, jonów i elektronów. Cząstki te poruszają się w takiej pułapce po torach śrubowych o malejącym promieniu i jeżeli są spełnione pewne warunki wychwyty cząstki przez pole pułapki, to cząstka odbija się od obszarów zgęszczenia linii sił pola magnetycznego, zwanych zwierciadłami magnetycznymi. Konfiguracja ziemskiego pola magnetycznego, które jest przykładem pola kulistego dipola (z pewnym przybliżeniem), sprzyja wychwytywaniu przez nie cząstek naładowanych. Pole ziemskie może więc stać się pułapką magnetyczną. Schwytane w tej pułapce cząstki — elektrony i protony — poruszają się po orbitach południkowych, które są zawężającymi się liniami śrubowymi w kierunku od równika geomagnetycznego na północ i na południe. Dodatkowy ruch unoszenia (dryf) wykonują cząstki w kierunku równoleżnikowym. Tak więc oscylując między zwierciadłami północnym i południowym, przesuując się zarazem w kierunku równoleżnikowym, cząstki wykonują w pułapce magnetycznej bardzo skomplikowany ruch po torze śrubowym. Schwytane w tej pułapce cząstki tworzą promieniowanie pierścieniowe w pasmach, które w USA noszą nazwę pasm Van Allena.

Istnieje szereg teorii wyjaśniających mechanizm wychwyty cząstek naładowanych przez ziemskie pole magnetyczne, ich rozkład energetyczny i kierunkowy, pochodzenie i czas pobytu w pułapce magnetycznej. W oparciu o wcześniejsze pomiary, wykonane przy pomocy

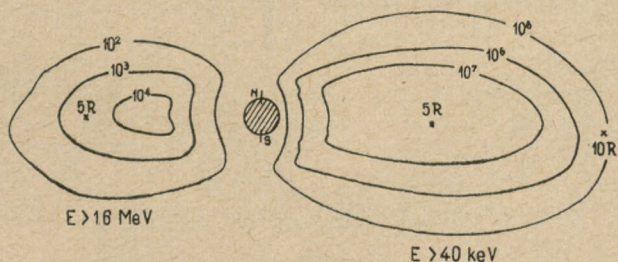
sztucznych satelitów Ziemi oraz sond kosmicznych, przypuszczano, że istnieją dwa pasma pierścieniowe w magnetosferze o charakterystycznym składzie i rozmieszczeniu: *pasmo wewnętrzne* rozciągające się na wysokości od 1000 do 6000 km i maksimum natężenia cząstek na wysokości 3000 km, utworzone przez elektrony i protony pochodzące z neutronowego albedo Ziemi — *pasmo zewnętrzne* na wysokości od 14000 do 60000 km, utworzone przede wszystkim przez elektrony (ryc. 4, 5) pochodzące z wiatru plazmowego.

Poglądy te uległy skorygowaniu w rezultacie dalszych pomiarów (ryc. 4, 5). Obecnie przyjmuje się istnienie jednego tylko pasma pierścieniowego, posiadającego maksima koncentracji elektronów i protonów. Wyrzucony 16. 8. 1961 r. satelita Ziemi Explorer XII określił maksymalną wartość strumienia elektronów na około 10^8 /cm².sek dla energii większych niż 20 keV oraz około 10^5 /cm².sek dla energii ponad 2 MeV. Maksimum koncentracji elektronów wypada w odległości 3 R_e, co potwierdza wcześniejsze pomiary radzieckie (1960). Obecność protonów stwierdzono w całym obszarze magnetosfery od 2 do 10—12 R_e czyli do granic magnetosfery. Jednak nie wykryto protonów o energii ponad 40 MeV w odległości większej niż 2,5 R_e.

Warto przy okazji wspomnieć, że istnieją sztuczne pasma pierścieniowe, stworzone przez Amerykanów przez eksplodowanie bomby wodorowej o energii 1,4 megaton TNT na wysokości 400 km ponad wyspą Johnstona na Pacyfiku 9 lipca 1962 r., w ramach projektu „Starfish”. Wbrew błędnym nadziejom (i rachunkom) pewnej grupy uczonych USA, pasmo to nie znikło w ciągu kilku miesięcy, lecz istnieje i będzie istnieć jeszcze przez kilkadziesiąt lat, stanowiąc istotną przeszkodę i niebezpieczeństwo dla satelitów Ziemi, obserwacji naukowych i podróży kosmicznych człowieka na większych wysokościach.



Ryc. 4. Przestrzenny i energetyczny rozkład strumienia protonów w pasmie pierścieniowym



Ryc. 5. Przestrzenny i energetyczny rozkład strumienia elektronów w pasmie pierścieniowym dokoła Ziemi

W JAKI SPOSÓB NASZE ROŚLINY OWADOŻERNE CHWYTAJĄ SWĄ ZDOBYCZ

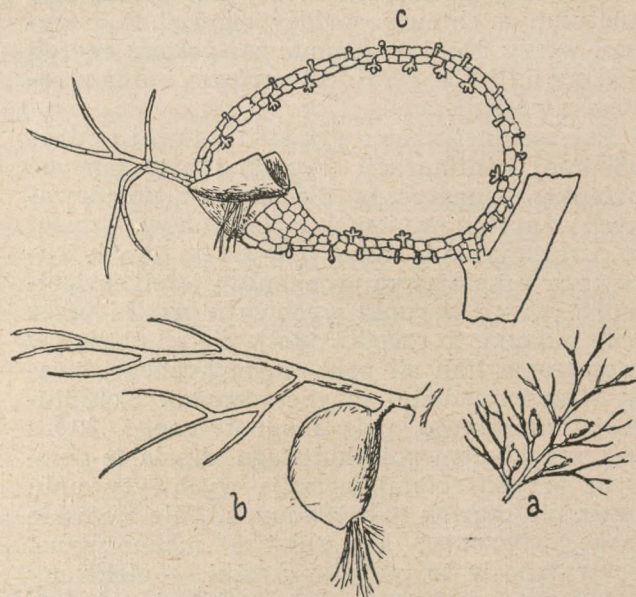
Wśród flory polskiej znajdujemy cztery rodzaje roślin chwytających zwierzęta. Są to: pływacz (*Utricularia* L.) z sześcioma gatunkami, rosziczka (*Drosera* L.) z trzema, tłustosz (*Pinguicula* L.) również z trzema i aldrowanda (*Aldrovanda* L.) z jednym gatunkiem. Łącznie więc we florze polskiej mamy 13 gatunków roślin mięsożernych, z których jedynie rosziczka okrągłolistna (*Drosera rotundifolia* L.) cieszy się większą popularnością, inne natomiast gatunki są mniej znane.

Owadożerność, a ściślej mówiąc mięsożerność, bo nie tylko owady, ale i inne drobne zwierzątka stanowią zdobycz naszych roślin, jest zapewne przejawem przystosowania się ich do życia w warunkach, gdzie siedlisko, gleba lub woda, dostarczają roślinie zbyt małe ilości azotu, a także zbyt mało soli mineralnych potasowych i fosforowych, które rośliny mięsożerne czerpią z ciał schwytych zwierząt. Wprawdzie pokarm zdobyty, np. przez rosziczki drogą owadożerności, nie może w zupełności zastąpić pobierania związków azotowych przez korzenie i roślina może normalnie rozwinąć się bez pokarmu zwierzęcego, jednak rosziczki odżywiane białkiem owadów rosną znacznie bujniej i wykształcają więcej nasion niż pozbawione tego pokarmu.

Sposób chwytania zdobyczy jest u różnych rodzajów roślin mięsożernych różny, a przy tym nie tylko polega na biernym oczekiwaniu, aż przypadkowo owad lub inne zwierzątko zatrzyma się na liściu i zostanie tam uwięzione, ale roślina chwytą swą zdobycz w mniej lub więcej czynny i często bardzo precyzyjny sposób. Najbardziej czynnie zachowują się przy tym

pływacze (*Utricularia* L.) i aldrowanda, nieco mniej czynnie dokonują tego rosziczki (*Drosera* L.), a najbardziej bierny sposób chwytania zdobyczy wykazują tłustosze (*Pinguicula* L.).

Pływacze (*Utricularia* L.) posiadają liście porożciane na liczne nitkowate odcinki, a częściowo wykształcone w postaci pęcherzyków służących do chwytania drobnych zwierząt żyjących w wodzie, jak drobne skorupiaki — rozwielitki, oczliki, jak małe larwy owadów, jak robaki itp. Najpospolitszy w naszych jeziorach, zbiornikach wody po wybranym torfie, a nawet w rowach wypełnionych wodą pływacz zwyczajny (*Utricularia vulgaris* L.) na jednym liściu może mieć do 200 pęcherzyków łownych. Pęcherzyk taki, którego wewnętrzna strona odpowiada górnej stronie liścia, ma na wierzchołku otworek wejściowy zamknięty szczelną klapką otwierającą się do jego wnętrza a opatrzoną szpicinkowatymi włoskami działającymi na ruchomą klapkę jak dźwignia.



Ryc. 2. Pływacz pospolity (*Utricularia vulgaris* L.): a) odcinek liścia z pęcherzykiem (pow. około 2 ×); b) pęcherzyk silniej powiększony (pow. około 10 ×); c) pęcherzyk w przekroju (pow. około 30 ×). Wg Schencka i Goebela ze Strasburgera

Na skutek absorpcji zawartości pęcherzyka przez jego ścianki i przenikania jej do tkanek rośliny oraz wydalania nadmiaru wody, przy istnieniu kohezji czyli spójności cząsteczek wody wewnątrz pęcherzyka i adhezyjnemu jej przyleganiu do jego ścianek, powstaje w pęcherzyku ciśnienie ujemne, które wpukła jego ścianki do wnętrza, co wywołuje elastyczne ich napięcie. W momencie potrącenia szpicinków klapki przez kręcące się w wodzie zwierzątka następuje otwarcie klapki, co powoduje spadek ciśnienia ujemnego wewnątrz pęcherzyka, zwolnienie elastycznie napiętych ścianek, wypuklenie się ich na zewnątrz i wes-



Ryc. 1. Pływacz pospolity (*Utricularia vulgaris* L.)



Ia. WIEWIÓRKA, *Sciurus vulgaris* L. —

Fot. W. Strojny



Ib. ZAJĄC SZARAK, *Lepus europaeus* Pallas. —

Fot. W. Strojny



Ia. ZIMA W MIESCIE. —

Fot. W. Strojny



Iib. OKIŚC ŚNIEŻNA. —

Fot. S. Kozłowski.

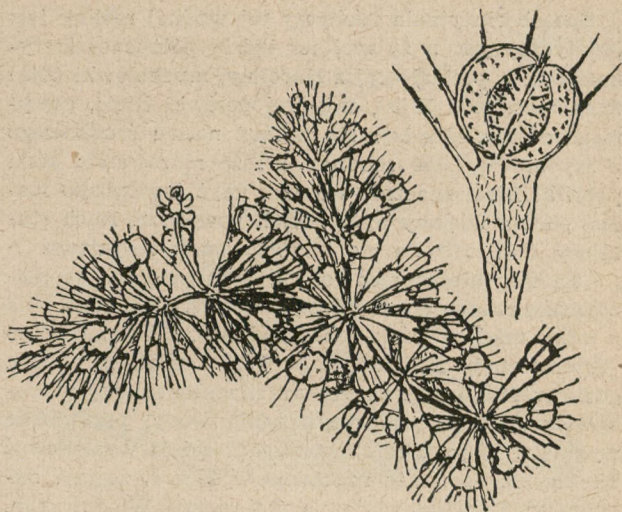
sanie wody przez otworek wejściowy do wnętrza pęcherzyka razem z drobnymi zwierzętami. Pęcherzyk w ten sposób wsysa, jakby „połyka” swą zdobycz. Klapka zamykająca po ruchu wsysającym natychmiast zamyka otworek wejściowy i uniemożliwia ucieczkę schwytych zwierząt. Gruczołki trawiące znajdujące się na wewnętrznej stronie pęcherzyka wydzielają ferment rozpuszczający czyli trawiący ciało owada, po czym materiały odżywcze zostają zabsorbowane przez ścianki pęcherzyka i przenikają do tkanek rośliny.

Pływacze polską swą nazwę zawdzięczają temu, że wiele z nich nie ma zupełnie korzeni i pędy ich pływają zanurzone w wodzie, a tylko pęd kwiatowy z gronem nielicznych żółtych poczwarowatych kwiatów wznosi się nad powierzchnię wody. Pędy pływające na zimę giną, a zimuje tylko ich pączek wierzchołkowy, wykształcający się jako tzw. pączek zimujący (*gemmula*, *hibernaculum*, *turion*), utworzony przez krótki, zwarty odcinek pędu z ściśle do siebie przylegającymi liśćmi. Całość przedstawia się jako twardy i zwarty kulisty twór parocentymetrowej średnicy, który tonie na zimę i zimuje na dnie zbiornika wody w mule, a wiosną wypływa ku powierzchni wody i szybko rozwija się w pęd pływający.

Inne u nas występujące pływacze, jak pływacz drobny (*Utricularia minor* L.), pływacz pośredni (*U. intermedia* Hayne) i in. odznaczają się znacznie drobniejszymi kształtami niż pływacz pospolity i spotyka się je w naszych wodach znacznie rzadziej, niektóre bardzo rzadko.

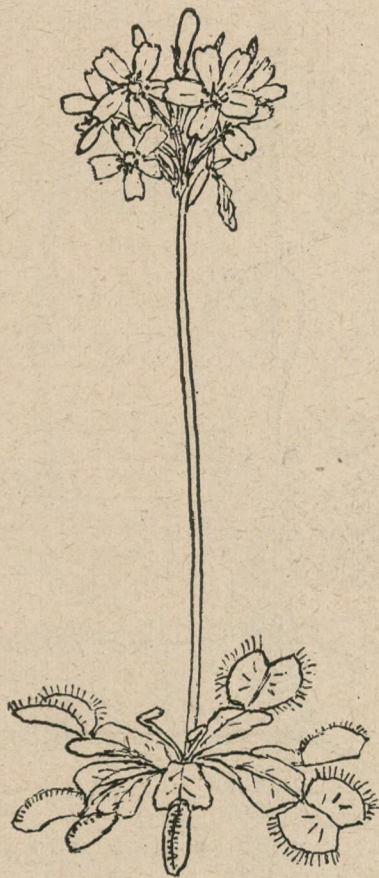
Bardzo rzadko spotykaną u nas rośliną jest, podobnie jak pływacze zanurzona, pływająca w wodzie i nie posiadająca korzeni aldrowanda pęcherzykowata (*Aldrovanda vesiculosa* L.), która jednak w zupełnie inny sposób chwytła swą zdobycz. Liście jej, stojące gęsto po kilka i kilkanaście w okółku, osadzone na klinowatych ogonkach opatrzonych kilkoma szczecinkami, mają blaszki kolistawe, których połówki są ku sobie nachylone wzdłuż nerwu środkowego pod kątem około 65°.

Powierzchnie wewnętrzne połówek liścia są zróżnicowane na obejmujące się sierpowato części. Brzeg liścia tworzy wąską i cienką obwódkę opatrzoną drobnymi kolczastymi szczecinkami. Do niej przylega półksiężycowata część blaszki, ku obwódki pokryta czterodzielnymi gruczołkami. Na wewnętrznej półkolistej części blaszki, przylegającej do nerwu środkowego, znajdują się liczne okrągłe gruczołki trawiące oraz pewna ilość pojedynczych wrażliwych na dotyk i stawowato osadzonych szczecinek, których podraż-

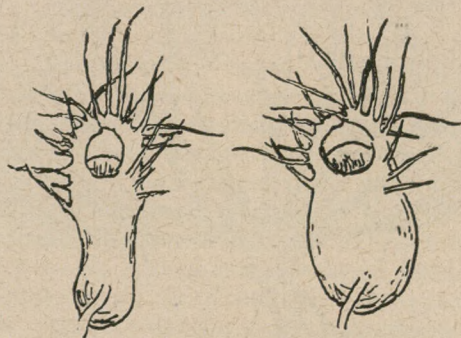


Ryc. 4. Aldrowanda pęcherzykowata (*Aldrovanda vesiculosa* L.). Wg H. Potonié z. J. Mowszowicza

nienie powoduje ruch zamykający połówek liścia, tak że stykają się one brzegami i zamykają zdobycz jak w zamkniętej dłoni. Ruchy liści aldrowandy są wywołane obniżeniem się turgoru komórek skórki górnej strony liścia. Gruczołki trawiące wydzielają ferment proteolityczny i resorbują strawione części. Po kilku dniach, a według niektórych obserwacji dopiero po paru tygodniach, połówki liścia otwierają się i znowu są gotowe do chwytania dalszych ofiar.



Ryc. 5. Muchołówka karolińska (*Dionaea muscipula* L.). Wg Darwina z Schumanna



Ryc. 3. *Utricularia exoleta*. Pęcherzyki widziane od spodu: a) przed ruchem wsysającym, b) po tym ruchu. Wg Büninga ze Strasburgera

Sposób chwytania zdobyczy tej wodnej rośliny jest identyczny jak u żyjącej na lądzie północno-amerykańskim, a pochodzącej z Karoliny, muchołówki (*Dionaea muscipula* Ellis), u której połówki liścia, chwytając owady, składają się wzdłuż nerwu środkowego z szybkością 1/100 sekundy. Nasza aldrowanda stula połówki liścia znacznie wolniej, gdyż środowisko wodne stawia większy opór aniżeli powietrze. Ruch stulający liści odbywa się u aldrowandy stopniowo.

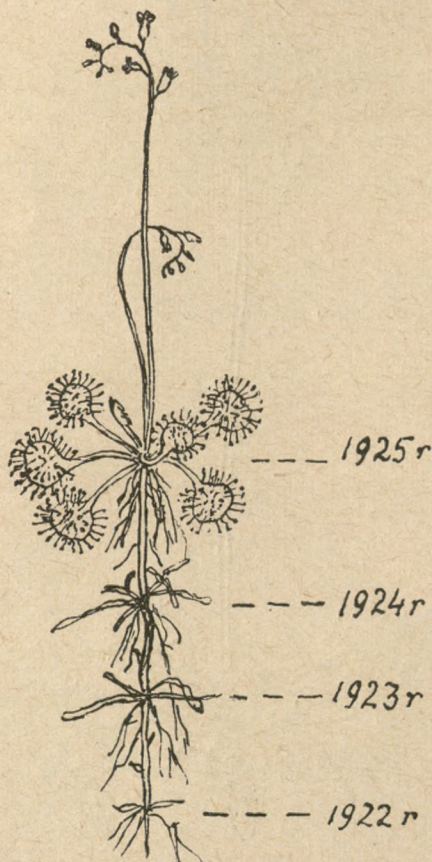
Ta tak interesująca roślina była uważana za niezmiernie rzadko występującą w Polsce. Podawana była z kilku miejscowości: spod Krakowa, z Poznańskiego (Trzemeszno), z Pomorza (k. Wąbrzeźna), z Kujaw, gdzie zresztą, będąc bardzo wrażliwa na zmiany w środowisku, np. na zanieczyszczenia wody, przeważnie wyginęła. W paru miejscowościach miała występować na Śląsku. Jednakże niedawno w 1958 r. została odkryta w Lubelszczyźnie na Pojezierzu Włodawskim, gdzie występuje obficie i dość często w tamtejszych jeziorach. Tak niespodziewane odnalezienie jej licznych stanowisk jest zasługą młodego uczonego Uniwersytetu Lubelskiego, dra Dominika Fijałkowskiego.

Sposób chwytania owadów przez rosiczki jest powszechnie znany. Owady więzną w lepkiej wydzielinie gruczołów, które znajdują się na wierzchołkach licznych (u rosiczki okrągłolistnej na jednym liściu około 200) czułek. Wrażliwe są tylko wierzchołki czuzków opatrzone gruczołkami, które percypują bodziec. Stąd podniecia przenosi się w dół czułka, na skutek czego następuje silniejszy jego wzrost po jednej stronie i wygina się on ku środkowi liścia. Ruch podrażnionych czuzków brzeżnych posiada wtedy charakter ruchu

nastycznego, gdyż jest niezależny od kierunku działającego bodźca. Gdy jednak owad usiądzie na środku liścia i podrażnione są drobniejsze czułki środkowe, wtedy pobudzenie jest przekazywane do czułek brzeżnych i te zginają się w kierunku działającego bodźca, a więc ruch taki ma już charakter ruchu tropicznego, tj. zależnego od kierunku, skąd działa bodziec. Ruchy nastyczne mogą więc tu przechodzić w ruch tropiczny.

Liście rosiczki reagują chemotropicznie nie tylko na białko owadzie, ale również na położone na nich kawałeczki mięsa, sera czy białka jaja kurzego. Jeśli jednak położymy na liść ziarnko piasku czy szkło, wtedy reakcji nie będzie. Ruchy czułek są powolne. Od chwili podrażnienia główki ruch czułka może nastąpić już po 10 sekundach i cały czułek może się wygiąć o 180° w ciągu minuty.

W Polsce rosną trzy gatunki rosiczek. Najpospoliej występuje rosiczka okrągłolistna (*Drosera rotundifolia* L.), prawie wyłącznie przywiązana do torfowisk wysokich (*Sphagneta*). Torfowiska wysokie tworzą bardzo niekorzystne warunki dla życia roślin.



Ryc. 6. Rosiczka okrągłolistna (*Drosera rotundifolia* L.).
Wg Szennikowa



Ryc. 7. Rosiczka długolistna (*Drosera anglica* Huds.)



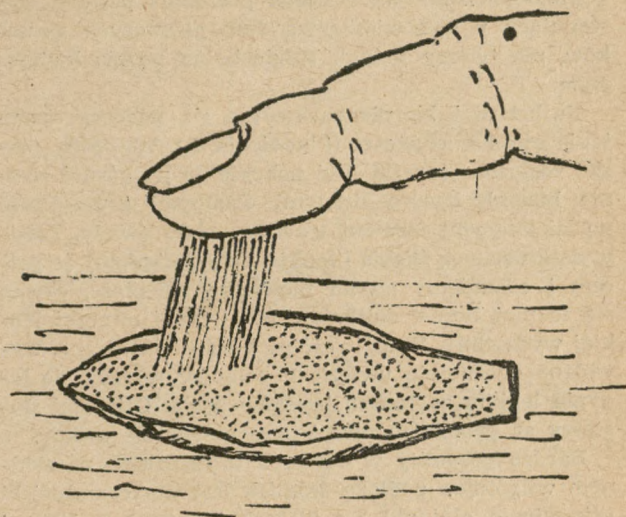
Ryc. 8. Rosiczka pośrednia (*Drosera intermedia* Hayne).
Wg okazu z natury rys. K. Stecki

Gruby pokład torfowców i słaba ruchliwość wody w torfowisku powoduje skąpe dopływanie soli mineralnych z gleby. Równocześnie brak w torfowiskach bakterii nitryfikacyjnych i innych organizmów pobierających azot z powietrza decyduje o ubóstwie w torfowisku azotu przyswajalnego. Torfowisko więc stwarza warunki bytowania dla roślin bardzo niekorzystne, skąpożywne czyli oligotroficzne, ubogie w zasoby pokarmowe, a równocześnie kwaśne. Mogą więc tu rosnąć tylko gatunki mało wymagające pożywienia, tzw. oligotrofy względnie rośliny owadożerne jak rosiczka, które braki pokarmowe uzupełniają z ciała trawionych owadów.

Rosiczka okrągłolistna posiada zdolność tworzenia długich międzywęzli i osadzania coraz to wyżej rozetek liściowych w miarę przyrostu torfowców, tak że można po odstępach jej corocznych rozetek liści ocenić szybkość narastania torfowców. Ten gatunek jest najbardziej dostosowany do wysokiej kwasowości środowiska i nie znosi wapna w glebie.

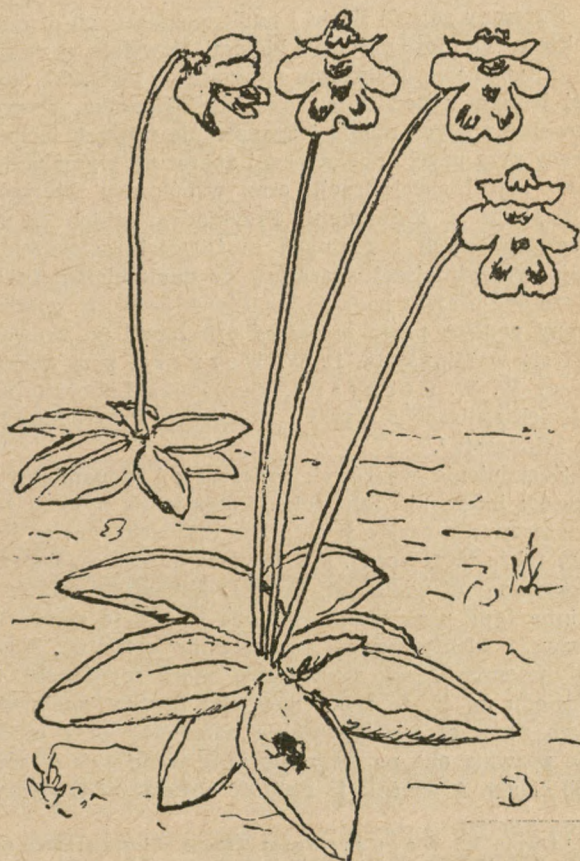
Rzadziej, choć nieraz razem z pierwszą, spotyka się rosiczkę długolistną (*Drosera anglica* Huds. — *D. longifolia* L. pro p.) o liściach wydłużonych. Jest ona znacznie mniej wrażliwa na obecność wapna w glebie, występuje również na torfowiskach niskich i na kwaśnych łąkach. Na szybko przyrastających torfowiskach sfagnowych rosnąć nie może, gdyż nie posiada zdolności wytwarzania długich przyrostów rocznych pędu jak poprzedni gatunek.

Bardzo rzadko spotykany jest trzeci nasz gatunek, rosiczka pośrednia (*D. intermedia* Hayne) o liściach odwrótnie jajowatych lub łopatkowatych i nie rozkła-



Ryc. 9. Po dotknięciu liścia tłustosza (*Pinguicula* L.) ciągną się za palcem liczne niteczki lepkiej wydzieliny gruczołów

dających się płasko jak u rosiczki okrągłolistnej, a bardziej wzniesionych. Charakterystyczny dla tego gatunku jest sposób wykształcania pędów kwiatowych, które wyrastają z łukowatej nasady i w czasie kwitnienia nie wiele przerastają długość liści. Jest to gatunek należący do elementu subatlantyckiego i występuje głównie na północy i zachodzie Europy (po środkowe Włochy aż do północnej Skandynawii i Rosji. W Ameryce rośnie od Florydy i Kuby aż po Nową Fundlandię. W Polsce występuje m. in. w kilku stanowiskach w dolinie Noteci.



Ryc. 10. Tłustosz alpejski (*Pinguicula alpina* L.)

Podobne liście jak rosiczka pośrednia posiada występujący u nas mieszaniec dwu pierwszych gatunków, nie tworzy jednak wygięcia na pędzie kwiatowym.

Najbardziej biernie zachowują się podczas chwytania owadów tłuścioze (*Pinguicula* L.). Ich blade, płasko rozłożone rozetki liści pokryte są po górnej stronie blaszek bardzo licznymi drobnymi gruczołkami wydzielającymi ferment trawiący ciało owada. Liście w dotknięciu są śliskie i lepkie. Gdy dotkniemy je palcem i odsuniemy go na niewielką odległość, ciągną się za nim liczne, delikatne, przezroczyste niteczki lepkiej wydzieliny. Wrażliwość na bodźce chemiczne, wywołane obecnością uwieczonych owadów wyraża się jedynie lekkim zagięciem brzegów liścia. Ofiarami tłuściozy są drobne muszki i inne niewielkie owady.

Bardzo pospolity w dolinach tatrzańskich na skalnym wilgotnym podłożu źródlisk jest tłuścioz alpejski (*Pinguicula alpina* L.) o białych kwiatach z żółtymi plamami w gardzieli. Nieco rzadziej występuje na torfowiskach i mokradłach zarówno na niżu, jak i w górach tłuścioz pospolity (*P. vulgaris* L.) o fioletowych kwiatach z białawą plamką w gardzieli. Podawany jako trzeci gatunek tłuścioz dwubarwny (*P. bicolor* Woł.), o kwiatach mniejszych i łatkach korony bia-

łych, bardzo rzadko znajdujący, wymaga krytycznego zbadania i być może jest tylko formą poprzedniego.

Jak wynika z opisu różne sposoby chwytania zwierząt przez rośliny dadzą się sprowadzić do pewnych wykonywanych przez nie ruchów, które określamy jako tropizny czyli ruchy kierunkowe lub orientacyjne, jeśli kierunek działania bodźca decyduje o kierunku ruchu. Gdy jednak ruch wykonywany przez organ rośliny jest stale ten sam i niezależny od kierunku, skąd działa bodziec, wtedy nazywamy ruch taki nastycznym. Ruchy te mogą polegać albo na zmianie turgoru w niektórych tkankach rośliny, jak to ma miejsce u aldrowandy i muchołówki, jest to więc ruch turgorowy, albo też na szybszym przyroście jednej strony organu, jak to się dzieje w czułkach rosiczek, lub wreszcie na działaniu sił kohezyjnych, jak to widzieliśmy u pływacza (ruch kohezyjny). Gdy działa bodziec chemiczny, mówimy o chemotropizmie lub chemonastii, jeśli roślina reaguje na dotyk, wtedy mamy do czynienia z tigmotropizmem czyli haptotropizmem lub hapto-, czyli tigmonastią.

Jak widzieliśmy u rosiczki, ruchy nastyczne i tropiczne mogą nawzajem w siebie przechodzić.

ROMAN J. WOJTUSIAK (Kraków)

SZTUCZNE SATELITY DO BADANIA WĘDRÓWEK ZWIERZĄT

Ogromny rozwój fizyki i nauk technicznych otwiera także nowe możliwości dla biologii. Powstała w związku z tym nowa dyscyplina naukowa — biofizyka, której jednym z poddziałów jest bioelektronika. Wypracowanie nowych metod i opanowanie nowych technik pracy przy użyciu nowoczesnej aparatury wymaga daleko idącej specjalizacji oraz współpracy biologów z fizykami i technikami. Przykładem takich badań kompleksowych i realnych możliwości zastosowania najnowocześniejszej aparatury do nauk biologicznych może być projekt badania wędrówek zwierząt, opracowany w USA przez profesora ornitologii na Uniwersytecie w Minnesota, D. W. Warnera, przy współpracy W. W. Cochran'a, kierownika Laboratorium Bioelektronicznego przy Muzeum Przyrodniczym w Minnesota¹.

Zagadnienie wędrówek zwierząt od niepamiętnych czasów interesuje człowieka. Początkowo było to zainteresowanie czysto praktyczne człowieka-łowcy, potem także teoretyczne. Podstawową metodą badawczą, stosowaną od wielu lat, jest obrączkowanie zwierząt i inne typy znakowania. Metoda ta ma tę zaletę, że pozwala identyfikować poszczególne osobniki. Wadą jej natomiast jest stosunkowo mała wydajność ze względu na to, że tylko niewielki procent znakowanych zwierząt jest powtórnie odławiany oraz to, że nie pozwala ona na śledzenie dróg wędrówek w sposób ciągły. A właśnie ta ciągłość obserwacji w śledze-

niu szlaków wędrówek zwierząt oraz dokładne pomiary meteorologiczne umożliwiłyby lepsze zrozumienie orientacji zwierząt i zależność migracji od określonych czynników środowiskowych. Tych wszystkich warunków nie spełnia nawet najnowocześniejsza ze stosowanych metod, która umożliwia oglądanie lotu ptaków zarówno w dzień, jak i w nocy na ekranie radarowym. Przy użyciu tej metody nie można bowiem identyfikować z całą pewnością ani gatunków, ani poszczególnych osobników.

W ciągu ostatnich trzech czy czterech lat powstała nowa metoda badania przemieszczeń zwierząt w warunkach naturalnych, dzięki zastosowaniu miniaturowych urządzeń elektronicznych do „znakowania” zwierząt. Zwierzęta zaopatruje się w małe nadajniki radiowe, łącznie z bateriami ważące zaledwie około 20 gramów, które mogą przekazywać określone sygnały przez kilka tygodni do stałych lub przenośnych stacji odbiorczych w terenie. Tą drogą można zdobyć dużo cennych informacji dotyczących zachowania się zwierząt takich, jak: króliki, pieski ziemne, jeżozwierze, śmierzdzia itp., które przemieszczają się na nieznaczne odległości od swego terytorium. Informacje z nadajników przekazywane są do stacji odbiorczych na stosunkowo niewielkie odległości. Sygnały radiowe nie biegną bowiem po liniach krzywych równoległych do krzywizny Ziemi. Stąd sygnały rozchodzące się nad Ziemią ulegają przy większych odległościach dużym stratom. Śledzenie więc dłuższych wędrówek zwierząt wymagałoby albo licznych anten odbiorczych umieszczonych na wysokich wieżach, albo samolotów wypo-

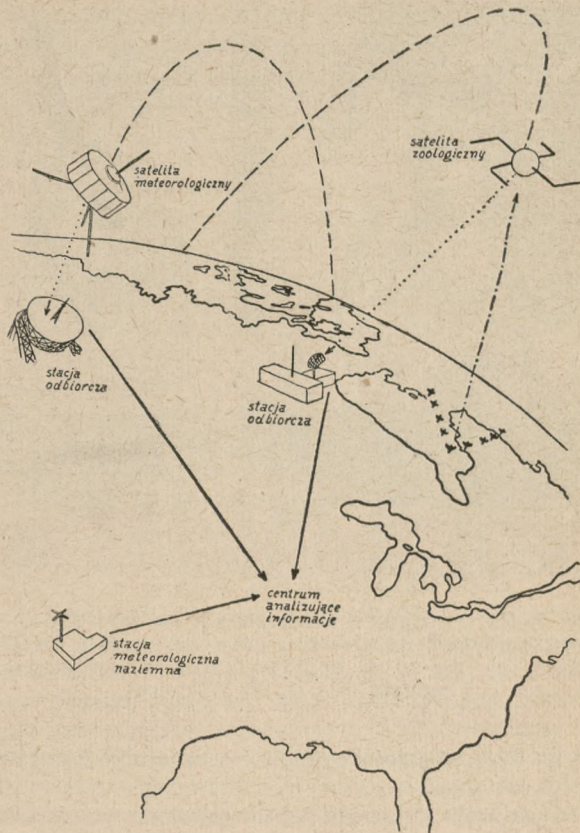
¹ Dwain W. Warner: *Space Tracks. Bioelectronics extends its frontiers*. *Natural History*, luty 1963. LXXII, no 2. New York.

szonych w odbiorniki, co pociągnęłyby za sobą ogromne koszty i byłyby pracochłonne.

Wspomniani wyżej uczeni amerykańscy, D. W. Warner i W. W. Cochran wpadli na pomysł, że znacznie praktyczniejszym sposobem zbadania wędrówek licznych zwierząt odbywających dalekie wędrówki we wszystkich trzech środowiskach ziemskich, w wodzie, na lądzie i w powietrzu, byłoby zastosowanie sztucznego satelity. Satelita taki musiałby być tak skonstruowany, by odbierał sygnały od licznych zwierząt zaopatrzonych w nadajniki, w różnych częściach świata, a następnie przekazywał te sygnały do odpowiednich stacji na Ziemi. Interesujące biologów dane meteorologiczne czy geofizyczne mogłyby być uzyskiwane równocześnie z pomiarów dokonywanych przez istniejące już satelity meteorologiczne, np. typu „Tiros”. Na tej podstawie można by zanalizować wpływ różnych czynników na migracje i orientację ptaków, np. wpływ temperatury, zachmurzenia, promieniowania ciepłego, wiatrów itp. Oprócz ustalenia szlaków wędrówek zwierząt w skali światowej, przy pomocy sztucznego satelity w sposób, który zostanie omówiony poniżej, można by myśleć również w przyszłości o skonstruowaniu innych urządzeń telemetrycznych, pozwalających na mierzenie na odległość innych czynników fizjologicznych lub środowiskowych.

Projektowany satelita „zoologiczny” ma poruszać się z szybkością około 29 000 km na godzinę (około 9 km na sekundę), przy wysokości orbitalnej nad biegunem 320 km i okrążyć Ziemię w ciągu 103 minut. Posiadać ma on urządzenie nadawczo-odbiorcze o wadze 1—2 kg, zasilane bateriami zwykłymi lub lżejszymi bateriami słonecznymi. Odbiornik ma mieć odpowiednią antenę dostosowaną do zakresu częstotliwości nadajników przyczepionych do zwierząt. Sygnały nadajnika satelity muszą być dość mocne, o natężeniu około 500 μ W. Sygnały wysyłane z satelity będą mogły być odbierane przez stacje na Ziemi z odległości ponad 1900 km. Satelita taki zaś mógłby odbierać sygnały od zwierząt z odległości około 1300 km. Przy każdym okrążeniu Ziemi satelita „przeglądałby” pas szerokości około 2600 km, określając położenie znakowanych nadajnikami zwierząt. Wskutek obrotu Ziemi orbity satelity będą opasywać Ziemię w kierunku południkowym na różnych długościach geograficznych, przy czym odległość kolejnych orbit na równiku wynosić ma 2600 km. W ten sposób satelita będzie mógł lokalizować zwierzęta w dowolnym miejscu na całej kuli ziemskiej. Oczywiście, aby zlokalizować położenie zwierzęcia, satelita musi znajdować się w zasięgu zarówno nadajnika, jak i zasięgu odbiornika stacji odbiorczej na Ziemi (ryc. 1).

Na to, by odbierać sygnały z satelity przez cały czas jego lotu, musiałyby istnieć sieć 24 stacji odbiorczych, odpowiednio rozmieszczonych na kuli ziemskiej. W każdej stacji znajdowałby się odbiornik oraz antena dostrojona do częstotliwości nadajnika satelity. Sygnały odebrane przez satelitę z nadajników umieszczonych na zwierzętach i przekazane na ziemię byłyby nagrywane na taśmie magnetofonowej. Nagrania te muszą być poddane odpowiedniej analizie. W przypadku, gdy sygnały nadajników zagłuszone są wskutek interferencji, co powstaje przy dużej odległości satelity od zwierzęcia znakowanego nadajnikiem, analizę przeprowadza się w audiospektrometrze o małej częstotliwości (10 cykli na sek. lub mniej). Wąskie pasmo spektralne redukuje na tyle interferencję, że właściwe sygnały można wyróżnić. Sygnały te przedstawia się na



Ryc. 1. Zespół sztucznych satelitów i stacji naziemnych do badań wędrówek zwierząt (schemat wg D. W. Warnera)

wykresie, na którym zaznacza się częstotliwość w stosunku do czasu. Otrzymana sinusoida, łącznie z dokładnym czasem i położeniem satelity, pozwala zlokalizować położenie zwierzęcia z dokładnością do około 80 km. Warto podkreślić, że otrzymanie każdej takiej analizy informacji zajmuje 1500 razy więcej czasu (około 4 dni) niż pierwotne jej nagranie (4 minuty).

Ponieważ analiza taśm magnetofonowych jest dość skomplikowana i trudna, projektodawcy sugerują potrzebę stworzenia specjalnego Ośrodka Analizującego, który zajmowałby się także uzgadnianiem wszelkich informacji. Tu znów byłoby pole do współpracy biologów i fizyków. Do takiego Ośrodka Analizującego przesyłane byłyby dane biologiczne uzyskane w 24 stacjach naziemnych związanych z satelitą zoologicznym oraz dane meteorologiczne, przesyłane ze stacji naziemnych gromadzących informacje zdobyte przez satelitę meteorologicznego i dotyczące warunków meteorologicznych panujących na dużych wysokościach, jak również dane przekazywane przez zwykłe stacje meteorologiczne i dotyczące warunków panujących na Ziemi.

Tak przedstawia się teoretyczny plan badań przy pomocy satelity zoologicznego. Z planu tego wykonano na razie dwa typy prób. Pierwsza próba polegała na skonstruowaniu małych nadajników o wadze 15 gramów i zbadaniu zasięgu ich działania przy większych wysokościach. W tym celu nadajnik przyczepiono do wysokościowego balonu badawczego używanego przez Zakład Fizyki Uniwersytetu w Minnesota. Gdy balon znajdował się na wysokości 40 km, sygnał z nadajnika rozchodził się na odległość 430 km, mimo że jest to rejon dużej interferencji fal radiowych. Próba ta wykazała dostatecznie możliwość przekazywa-



Ryc. 2. Na lewo gęś z zawieszonym na szyi nadajnikiem radiowym, na prawo u góry woreczek z nadajnikiem, na prawo u dołu nadajnik w porównaniu z monetą (wg D. W. Warnera)

nia na duże odległości sygnałów z nadajników migrujących zwierząt.

Druga próba dotyczyła już zastosowania nadajników do „znakowania” zwierząt. Prototyp nadajnika był zaprojektowany, wykonany i wypróbowany na większych ptakach i nadaje się dla takich gatunków, jak gęsi, łabędzie, żurawie czy albatrosy, a także dla zwierząt ssących odbywających dłuższe wędrówki, np, re-

nifera amerykańskiego i innych. Gatunki te są dość duże i silne, aby nosić bez trudu nadajniki wraz z zasilającymi bateriami o łącznej wadze 20—60 gramów, umieszczone w woreczku zawieszonym na szyi zwierzęcia (ryc. 2). W ostatnim dniu października 1962 r. zaznakowano takimi nadajnikami siedem gęsi kanadyjskich, które w trakcie odbywania długiej podróży z Arktyki do Teksasu zatrzymują się na odpoczynek na kontynencie przed ostatnim etapem migracji. W ciągu 12 dni poprzedzających migrację ptaki latały mało, chodziły, pływały, szukały pożywienia, czyściły pióra. W tym czasie można było określić w każdej chwili miejsce pobytu i czynności każdej znakowanej gęsi na podstawie sygnałów z ich nadajników. Obserwacje z tych 12 dni przyniosły dużo wiadomości o zachowaniu się ptaków na obszarze, gdzie się zatrzymały. Gdy odleciały na swą dalszą wędrówkę, sygnały ich nadajników przestały docierać do naziemnej stacji odbiorczej. Ale sygnały ich były nadal wysyłane w przestrzeń i gdyby były odbierane przez satelitę, można by dowiedzieć się znacznie więcej o tajemnicach ich migracji.

Zakres informacji, których może dostarczyć, np. gęś, wyposażona w nadajnik jest teoretycznie nieograniczony. Można przy jego pomocy określić nie tylko szybkość, wysokość i kierunek lotu ptaka, ale także tempo uderzeń skrzydeł, ilość oddechów, temperaturę ciała i wiele innych. Do wyławiania z taśm pełnych szmerów żądanych informacji zaprojektowano specjalne biologiczne liczniki, które można by tu zastosować. Przy odpowiednio dobranych urządzeniach elektronicznych można też będzie określać na podstawie sygnałów położenie geograficzne zwierząt z większą dokładnością do 30 km.

LUCYNA ŚWIDZIŃSKA (Kraków)

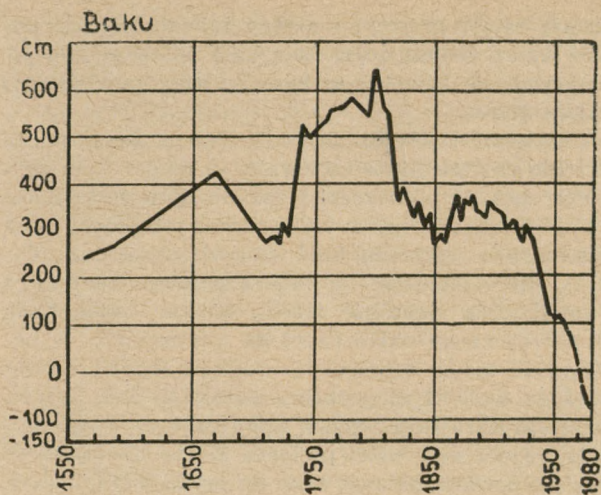
JAK ZAPOBIEC WYSYCHANIU MORZA KASPIJSKIEGO

Morze Kaspijskie wysycha. Proces ten odbywa się na oczach ludzi zamieszkujących jego wybrzeża i w ostatnich trzech dziesiątkach lat tak przybrał na sile, że poważnie zagraża różnym gałęziom gospodarki, uzależnionym od morza. Znalezienie sposobu zahamowania tego procesu, powodującego zmniejszanie się powierzchni morza, należy do najbardziej aktualnych i palących problemów dnia dzisiejszego w Związku Radzieckim i absorbuje różnych naukowców od szeregu lat.

Okresowe (wieloletnie) duże wahania poziomu wód są cechą charakterystyczną tego największego w współczesnej epoce geologicznej jeziora świata. Obecnie poziom jego leży o 27,6 m poniżej poziomu oceanu. Przy końcu okresu czwartorzędowego, w czasie zlodowacenia würmskiego, poziom ten sięgał 50 m wysokości bezwzględnej, a więc był o około 80 m wyższy. Podczas tej ostatniej wielkiej transgresji, tzw. chwałyńskiej, Morze Kaspijskie łączyło się z Morzem Czarnym. Całą Nizinę Nadkaspijską zalewały wówczas wody, po których pozostały osady w postaci słonych glin, solonczaków i wielkich obszarów piaszczystych. W okresie polodowcowym zaczyna się regresja morza

z pewnymi nawrotami, ale ze stałą tendencją do zmniejszania powierzchni zbiornika wodnego.

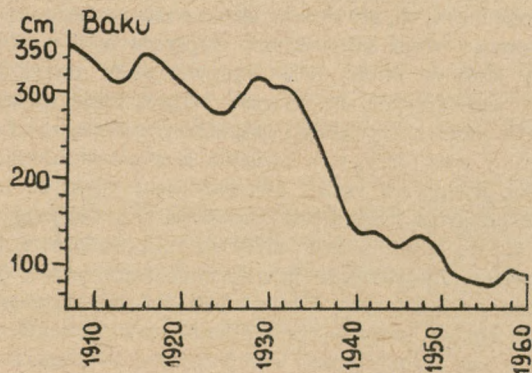
W czasach historycznych wielokrotnie notowano zarówno opadanie, jak i podnoszenie się poziomu jego wód. Poziom obecny nie jest najniższy ze znanych. Świadczą o tym szczątki budowli nadbrzeżnych, pochodzące z VI—VII wieku, znajduwane pod wodą wzdłuż wybrzeży w okolicach Baku, Derbentu, Lenkorani, w pobliżu ujścia Tereku i w szeregu innych miejscowości. Są one dowodem, że poziom morza był wówczas o 4 m niższy od obecnego. Wahania wiekowe są rozmaicie oceniane przez badaczy. Ostatni najwyższy stan zanotowano w wieku XII. Dokładniejsze dane pochodzą z połowy wieku XVI wieku, ale obserwacje systematyczne rozpoczynają się dopiero od r. 1830. L. S. Berg wykreślił, na podstawie danych historycznych, krzywą zmienności stanów wody (ryc. 1), na której widać, że w ciągu ostatnich 150 lat poziom jej obniżył się o około 6 m. Po maksimum, jakie miało miejsce w r. 1800, w następnym dwudziestolecu zaznacza się raptowny spadek o około 3 m, po czym w latach 1820—1925 mają miejsce drobniejsze oscylacje w granicach 1,25 m. Szczególnie silne, nieprzerwane



Ryc. 1. Wahania poziomu Morza Kaspijskiego od r. 1550 oraz przewidywany jego spadek do r. 1976

obniżanie się poziomu wody datuje się od r. 1930 (ryc. 2).

Na początku XX wieku powierzchnia Morza Kaspijskiego wynosiła 438 000 km², a w roku 1930 zmniejszyła się do 424 300 km². W okresie od 1930 do 1952 r. poziom wody obniżył się o 2,05 m, osiągając stan naj-



Ryc. 2. Obniżanie się poziomu Morza Kaspijskiego w latach 1906—1960

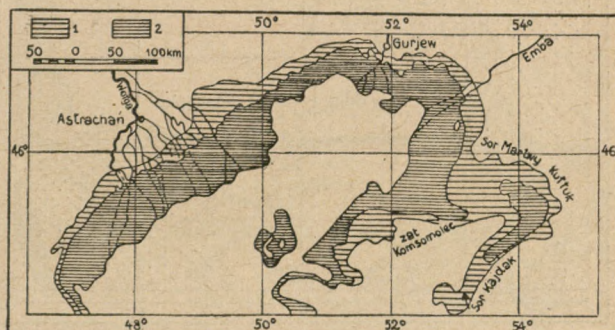
niższy w ciągu ostatnich 400 lat, a powierzchnia zredukowała się do 393 200 km². W roku 1956 poziom wody jest już o 2,4 m niższy od poziomu z r. 1930, zaś powierzchnia morza zmalała do 371 000 km². W sumie więc w ciągu ostatniego trzydziestolecia Morze Kaspijskie zmniejszyło swą powierzchnię o ponad 53 000 km², tj. o 12,5%, co odpowiada mniej więcej 1½ powierzchni Morza Azowskiego. Od początku zaś bieżącego stulecia powierzchnia morza zmniejszyła się o 1/6 (o przeszło 15%). Obecnie poziom wody jest o 2,51 m niższy od średniego wieloletniego. Wskutek tego morze straciło 963 km³ wody ze swojej pierwotnej objętości 75 500 km³.

Ubytek powierzchni wodnej zaznacza się szczególnie dotkliwie w północnej, najpłytszej i najważniejszej pod względem gospodarczym części basenu Morza Kaspijskiego, gdzie głębokości nie przekraczają 20 m. Straciła ona bowiem 20 000 km² ze swoich pierwotnych 111 000 km², a więc około 18%. Pociągnęło to za sobą

duże zmiany w przebiegu linii brzegowej, od której morze odstąpiło miejscami na 30—60 km (ryc. 3). W północno-wschodniej jego części zniknęły wskutek tego haczykowato zarysowane zatoki Martwy Kułtuk i Kajdak oraz częściowo zatoka Komsomolec. Zaczęła zanikać delta rzeki Uralu, z której pozostało tylko jedno główne ramię. Delta Wołgi powiększyła się o pas szerokości 30 km i obecnie jest jeszcze bardziej wysunięta w stronę morza. Znajdująca się w jej pobliżu zatoka Sinieje Morco uległa silnemu spłyceciu. Wyspy Focza, Czeceń, Kułały i inne zwiększyły swą powierzchnię dwu i trzykrotnie, a Czeleken, Długa Sara przekształciły się w półwyspy. Szereg podwodnych mielizn wynurzył się w postaci wysp, na których osiedlili się rybacy. Ujemne skutki tych zmian dają się odczuwać we wszystkich dziedzinach gospodarczych, związanych z samym morzem i jego wybrzeżami.

Jednym z podstawowych bogactw Morza Kaspijskiego są jego zasoby rybne: daje ono 50% światowego połowu ryb jesiotropowych i 95% czarnej ikry, nie licząc innych cennych gatunków handlowych. Morze Kaspijskie dostarcza też ponad 100 000 sztuk fok rocznie. Na jego wybrzeżach kwitnie gospodarka hodowlana, słyną one również z winnic, pół arbużowych i sadów. Ponadto rozwinęły się tu setki różnych przemysłów, jak celulozowo-kartonowy, wykorzystujący zarosła trzcinowe delty Wołgi, chemiczny nad zatoką Kara-Bogaz, nazywaną olbrzymim, naturalnym laboratorium, na którego dnie odbywa się strącanie soli glauberskiej (Na₂SO₄ · 10 H₂O), częściowo soli kuchennej i gipsu — przemysł górniczy na półwyspie Mangyżlak, obfitującym w złoża węgla, miedzi, manganu, nie mówiąc już o nafcie, występującej i eksploatowanej w różnych miejscach wybrzeży, a ostatnio i z dna morskiego w północnej, płytkiej jego części. Morze Kaspijskie odgrywa również doniosłą rolę w komunikacji wodnej, albowiem przewozy towarowe na nim stanowią 50% całego wewnętrznego morskiego obrotu towarowego w Związku Radzieckim.

Na skutek opadania poziomu morza zagrożone zostały żerowiska i tarłowiska ryb; daleko od linii brzegowej znalazły się przystanie dla łodzi rybackich, urządzenia przetwórcze przemysłu rybnego i rybackie osiedla. Niezależnie od tego powiększa się również zanieczyszczanie rzek i morza wodami przemysłowymi i ze ścieków miejskich oraz naftą, co odbija się bardzo niekorzystnie na rybostraniu. W latach 1930—31 Morze Kaspijskie dostarczyło ponad 6 mln cetnarów ryby nie licząc kilki. Po upływie 30 lat (w r. 1961) ilość ta spadła do 2,3 mln cetnarów, z czego 2 mln cetnarów przy-



Ryc. 3. Zmiany linii brzegowej północnej części Morza Kaspijskiego. 1 — powierzchnia wyschnięta w okresie 1931—1961; 2 — powierzchnia, która zostanie osuszona przy dalszym obniżeniu się poziomu morza o 2 m

pada na samą kilkę. Cyfry te najwymowniej świadczą o skali strat w samej tylko gospodarce rybnej.

Ucierpiały także gospodarka rolna i hodowlana. W delcie Wołgi np., wskutek wyschnięcia wielu jej ramion, poginęły sady i zmniejszyła się powierzchnia cennych zarośli trzcinowych; wszędzie wzrosło zapotrzebowanie na wodę do nawadniania pól i ogrodów, miejscami brakuje jej dla ferm hodowli bydła. W razie dalszego spadku poziomu wody ustanie odpływ do Kara-Bogaz-goł, co odbije się ujemnie na powstawaniu złóż mirabilitu. Wskutek spłylenia morza pojawiły się też trudności transportowe, straciły wartość użytkową rozmaite urządzenia portowe. Do niektórych portów jak Baku, Machaczkała, Krasnowodsk, Pechlewi statki mogą docierać tylko sztucznie pogłębianymi kanałami.

Komplikacje wywołane obniżeniem poziomu morza następują również w naftowym przemyśle morskim, dostosowanym do pewnej wysokości lustra wody: urządzenia wiertnicze stają się niezdatne do użytku, utrudniona jest eksploatacja szybów, zakłócona praca flotyli statków.

Zmniejszenie się powierzchni Morza Kaspijskiego odbiło się również na klimacie okolicy: stał się on bardziej kontynentalny, suchowieje częściej nawiedzają północne tereny Niziny Nadkaspjskiej, w ślad za nimi zaczyna wkraczać pustynia.

Uczeni radzieccy stanęli wobec problemu nie tylko zahamowania procesu wysychania Morza Kaspijskiego, ale i ustabilizowania jego poziomu na wysokości optymalnej, uzasadnionej ekonomicznie i najbardziej sprzyjającej wszystkim, zainteresowanym morzem działom gospodarki. Niezbędne stało się więc opracowanie prognozy zmian poziomu morza w zależności zarówno od czynników naturalnych, jak i od planowanej gospodarki człowieka w basenie Morza Kaspijskiego. Aby przewidzieć, w jakim kierunku te zmiany będą przebiegać, trzeba znać charakter wywołujących je czynników.

Czynnikami takimi mogą być ruchy tektoniczne oraz klimat.

Pierwsze decydowały o daleko idących zmianach poziomu po ostatniej dużej transgresji chwałyńskiej; obecnie nie są one brane pod uwagę, w przeciągu ostatniego stulecia bowiem nie ujawniały się wyraźnie. Po-

zostają zatem przyczyny natury klimatycznej w postaci zmian obejmujących całą kulę ziemską i przejawiających się również w basenie tego największego jeziora-morza.

Głównymi źródłami zasilania Morza Kaspijskiego w wodę są rzeki, które wlewają do niego około 80% wody, około 18% pochodzi z opadów atmosferycznych, a resztę stanowi dopływ wód gruntowych. Rzeki noszą jednocześnie ogromną ilość osadów piaszczysto ilastych, które osiadając na dnie stopniowo podnoszą je i zmniejszają głębokość morza. Wołga, Terek, Kura przynoszą razem około 69 000 000 ton rocznie. Z powierzchni morza wyparowuje rocznie, średnio biorąc, warstwa wody 1 m grubości, pozostała ilość spływa do zatoki Kara-Bogaz-goł, w której poziom wody znajduje się o 3 m poniżej poziomu Morza Kaspijskiego. Odpływ powierzchniowy wody do zatoki jest tak silny, że Turkmeni nazwali ją „Zatoką Czarnej Paszczy” i podejrzewali istnienie w jej dnie bezdennej jamy, którą woda ucieka do Oceanu Indyjskiego.

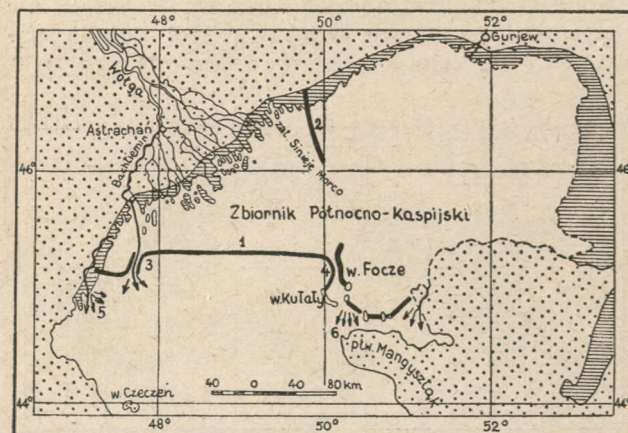
Szczegółowe badania klimatyczne pozwoliły na ustalenie łańcucha przyczynowości zmian, zachodzących w basenie Morza Kaspijskiego. Wpływ na jego klimat mają wahania aktywności słońca. Istnieje ścisła zależność między ilością plam słonecznych i głównymi elementami meteorologicznymi: temperaturą powietrza, ciśnieniem atmosferycznym i opadami.

W ciągu ostatnich trzydziestu lat, wskutek częściej występujących antycyklonów nad basenem Morza Kaspijskiego, nastąpiło zmniejszenie się ilości opadów atmosferycznych, głównie w okresie zimowym, co z kolei spowodowało zmniejszenie dopływu wód z Wołgi, który stanowi około 80% dopływu wody wszystkich rzek, wpadających do morza. Jednocześnie ostatnie stulecie charakteryzuje się stopniowym wzrostem temperatury powietrza, a w związku z tym spadkiem objętości przepływu rzek i zwiększeniem parowania.

Gospodarcza działalność człowieka również przyczyniła się do zmniejszenia odpływu rzek do Morza Kaspijskiego. Zwiększenie powierzchni ziemi ornej, głębokości orki, zatrzymywanie śniegu na polach, nawadnianie itp. — uszczuplają zasilanie rzek w wodę, podobnie jak i rozwijający się przemysł, którego zapotrzebowanie na wodę wciąż wzrasta¹. Napełnianie zbiorników wodnych, strata wody na filtrację również przyczyniają się do zmniejszania ilości wody, doprowadzanej przez rzeki do morza.

Toteż poziom morza wykazuje od dłuższego czasu stałą tendencję zniżkową i nie ma podstaw, by liczyć na to, że w ciągu najbliższych 10—15 lat nastąpi większe ochłodzenie i w związku z tym powiększenie odpływu Wołgi i innych rzek. Planowany rozwój wszystkich gałęzi gospodarki w basenie Morza Kaspijskiego również będzie powodował dalsze opadanie poziomu jego wód. Ten dalszy spadek w okresie 1961—1976, w wyniku współdziałania czynników klimatycznych i gospodarczej działalności człowieka, obliczany jest na 1,11 m i poziom wody znajdzie się przy końcu piętnastolecia o 3,62 m poniżej średniego poziomu stuletniego. Jednocześnie zużycie roczne wody w basenie Morza Kaspijskiego wzrośnie w tym okresie z 24 km³ do 70 km³.

Jak złagodzić w najkrótszym czasie kryzys bilansu



Ryc. 4. Schemat przekształcenia północnej części Morza Kaspijskiego według projektu B. A. Apołłowa. 1. Zapora; 2. Zapora regulująca zasolenie; 3. Kanał zachodni; 4. Kanał wschodni; 5. Rzeka zachodnia; 6. Rzeka wschodnia

¹ Do wyprodukowania np. 1 tony papieru używa się około 3 ton wody, do wydobycia 1 tony rudy — od 12 do 50 ton wody itd.

wodnego Morza Kaspijskiego — oto zagadnienie, wokół którego toczą się nie od dziś dyskusje wśród naukowców radzieckich.

Jednym z najprostszyc sposobów wydawało się zasilenie Morza Kaspijskiego dopływem wody rzek z innych zlewisk. Tak więc wielkie zainteresowanie wzbudził swego czasu projekt M. M. Dawydowa odwrócenia biegu rzek syberyjskich Obi i Jeniseju i skierowania ich wód, bezużytecznie spływających do Oceanu Lodowatego — do Morza Kaspijskiego poprzez Turgajskie Wrota, Aralskie Morze i stare koryto Uzboju. W ten sposób można by uzyskać 75 km³ wody rocznie. Realizacja tego wielkiego projektu byłaby jednak bardzo kosztowna, wymagałaby jeszcze wielu badań i zanim doszłoby do skutku, poziom Morza Kaspijskiego opadałby w dalszym ciągu i trzeba by okresu 25 lat, żeby go podwyższyć do poziomu obecnego. Przy najszybszej nawet realizacji przedsięwzięcia wody rzek syberyjskich zaczęłyby zasilać Morze Kaspijskie dopiero w roku 1970, a do tego czasu niedobór wzrośnie już do 1500 km³ wody.

Inż. G. W. Dmitriew proponuje z kolei przerzucenie do Morza Kaspijskiego wód Północnej Dźwiny, Mieżeni, Peczory i Wyczegdy poprzez Kamę i Wołgę, co byłoby połączone z wytworzeniem olbrzymiego sztucznego zbiornika wodnego o powierzchni 13 000 km² i pojemności 220 km³. Z tego źródła można by pobierać 37 km³ wody rocznie, co też nie skompensowałoby strat Morza Kaspijskiego, które — zanim zbiornik został napełniony — urosłoby o tę samą wielkość. Aby podtrzymać poziom wody w Morzu Kaspijskim, potrzeba co najmniej 100 km³ wody rocznie.

Projekty tego typu pociągają jednak za sobą szereg niekorzystnych następstw. Pomijając sprawę strat terenów rolniczych i konieczność przesiedlenia ludności oraz przeniesienia obiektów przemysłowych z obszarów przeznaczonych na zalew, wytwarzanie zbiorników wodnych o wielkiej powierzchni wywołuje podtopienie i zabagnienie terenów sąsiednich, podwyższenie poziomu wód gruntowych, co z kolei odbija się niekorzystnie na roślinności. Zbiornik Kamsko-Peczorsko-Wyczegdański przyczyniłby się też do pogorszenia klimatu okolicy, albowiem powstająca na nim powłoka lodowa objętości 8—9 km³ obniżyłaby podczas tania i tak niskie temperatury tego rejonu.

Są i projekty regulowania poziomu Morza Kaspijskiego za pomocą odpowiednich budowli hydrotechnicznych w obrębie samego zbiornika wodnego. Można by więc zmniejszyć odpływ wody z morza do zatoki Kara-Bogaz, wznosząc zapórę w łączącej je cieśninie. Obecnie do zatoki odpływa 10 km³ wody w ciągu roku, po wybudowaniu zapory odpływ ten mógłby być zmniejszony o 5—6 km³ rocznie, co dla bilansu wodnego Morza Kaspijskiego miałoby poważne znaczenie. Zgodnie z planami perspektywnymi dla przemysłu siarczanego i kompleksowego, do wykorzystania bogactw solnych zatoki „Czarnej Paszczy” wystarczyłoby bowiem dopływ w ciągu roku tylko 4—5 km³ morskiej wody.

Realnie przedstawiają się też korzyści z regulacji lokalnej poziomu morza, polegającej na podtrzymaniu go na wyższym poziomie w niektórych zatokach. W ten sposób uregulowany został np. poziom wody w zatoce im. Kirowa na południowo-zachodnim wybrzeżu Morza Kaspijskiego, co pozwoliło na odzyskanie pierwotnej ilości cennych gatunków ryb.

Do tejże kategorii projektów, ale na wielką skalę,

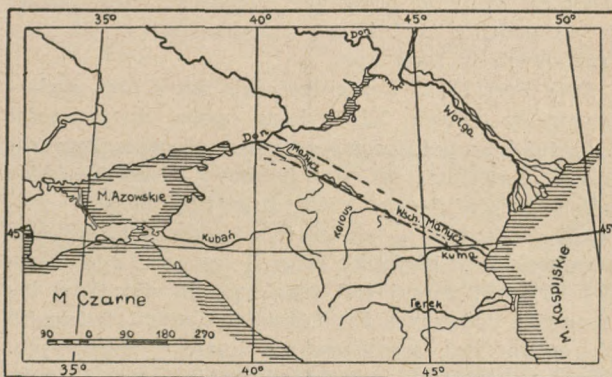
zaliczyć należy projekt prof. B. A. Apołowa, który w stosunkowo najkrótszym czasie mógłby rozwiązać problem północnego basenu Morza Kaspijskiego (ryc. 4). Projekt przewiduje odgródenie tego płytkiego basenu od środkowej głębszej części morza, za pomocą zapory ziemnej, co pozwoliłoby na podtrzymywanie w nim lustra wody na poziomie wyższym o 2—2,5 m od obecnego. W ten sposób zostałyby rozwiązane problemy rybołówstwa, rolnictwa, zasilania wodą słodką półwyspu Mangyżlak, energetyki, transportu rzeczno-morskiego i kolejowego, zlikwidowałyby się zagrożenie urzędzeń przemysłu naftowego przez pochód lodów itp.

Zapora objętości około 100 000 000 m³ (trzykrotnie mniejsza niż przy przerzucaniu wód rzek z północy) przebiegałaby na niewielkich głębokościach, zamykając zbiornik północno-kaspijski. Na efekty przedsięwzięcia trzeba by czekać najwyżej 2—3 lata, podczas gdy napełnianie zbiornika Kamsko-Peczorsko-Wyczegdańskiego trwałoby co najmniej 5 lat.

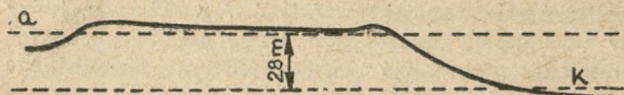
Oczywiście poziom wody w środkowej i południowej części basenu Morza Kaspijskiego opadałby w dalszym ciągu, co mogłoby odbić się ujemnie na pracy tak ważnych portów jak Baku, Krasnowodsk i Machaczkała. Niedogodność tę można usunąć odgradzając porty od morza wałami ziemnymi zaopatrzonymi w śluzę dla przepuszczania statków. Takie rozwiązanie problemu Morza Kaspijskiego za pomocą regulacji lokalnej nie wyklucza możliwości przerzucenia wód rzecznych z północy. Te dwa projekty nie wyłączałyby się wzajemnie, lecz uzupełniały.

Innym całkowicie rodzajem rozwiązania jest projekt zasilenia Morza Kaspijskiego wodą z Morza Azowskiego i Czarnego. Projekt ten przywróciłby istniejącą podczas ostatniej wielkiej transgresji chwałyńskiej łączność tych mórz poprzez obniżenie Manycza, wzdłuż którego zostałby przeprowadzony kanał, stanowiący jednocześnie dobrą magistralę transportową. Różnica poziomów Morza Azowskiego i Kaspijskiego, wynosząca około 28 m, pozwoliłaby jednocześnie na wybudowanie na trasie kanału potężnych hydroelektrowni (ryc. 5 i 6).

Przeciwnicy tego wariantu zwracają jednak uwagę na możliwość spowodowania zmian w zasoleniu Morza Kaspijskiego, które mogłoby odbić się ujemnie na jego faunie. Zwolennicy zaś podkreślają, że na większość organizmów wpływa szybkość zmian zasolenia a nie samo zasolenie i że nie wiadomo, czy spośród przyczyn wywołujących zmniejszenie rybostanu, zmia-



Ryc. 5. Trasa projektowanego kanału łączącego Morze Czarne z Kaspijskim



Ryc. 6. Schematyczny profil podłużny trasy kanału a — poziom Morza Azowskiego; k — poziom Morza Kaspijskiego

ny zasolenia są najistotniejsze. Zjawisko zmniejszania się ilości ryb obserwowane jest bowiem i w Morzu Azowskim, w którym ani zasolenie nie zmienia się, ani nie zmniejszyła się powierzchnia żerowisk i tarłowisk rybnych. Ubytek ilości ryb w tym morzu należy złożyć na karb nieracjonalnego połowu ryb oraz wzrostu zanieczyszczenia wód rzecznych i morskich.

Perspektywa zwiększenia zasolenia Morza Kaspijskiego staje się mniej realna, jeśli się zważy, że po skierowaniu wód azowsko-czarnomorskich do Morza Kaspijskiego zmieni się kierunek odpływu wód słodkich, zasilających Morze Czarne, pochodzących z opadów atmosferycznych oraz z wielkich rzek jak Dunaj, Dniepr, Dniestr, Bug itp. Dopływ tych wód przewyższa obecnie parowanie i powierzchniowa warstwa wody bardziej słodkiej kieruje się przez Bosfor i Morze Marmara do Morza Śródziemnego.

Po wybudowaniu kanału odprowadzającego wodę

do Morza Kaspijskiego, zmalełby odpływ wody przez Bosfor, gdyż część jej skierowałaby się do Morza Azowskiego i Kaspijskiego, zmniejszając raczej zasolenie tego ostatniego.

Projekty tego typu mają tę przewagę nad projektami przetrzucania wody rzek z innych zlewisk, że unika się przy nich stwarzania wielkich, sztucznych zbiorników wodnych, zatapiania olbrzymich powierzchni doskonałych ziem, co pociąga za sobą zmiany nie tylko warunków hydrologicznych okolicy, ale i klimatu. Najbliższa przyszłość pokaże, który z projektów zostanie uznany za najbardziej korzystny¹.

Problem regulowania i stabilizacji poziomu wody tak ogromnego zbiornika wodnego do tej pory nigdzie na świecie nie był podejmowany. Wydaje się, że trudność polega nie tyle na technicznej jego realizacji, ile na trafnym przewidzeniu następstw. Wiadomo bowiem, że przeobrażanie przyrody przez człowieka wywołuje nieraz skutki zgoła nieoczekiwane i nie zawsze dla niego korzystne, a czasem wręcz nieodwracalne. Toteż najmniej niebezpieczne są raczej rozwiązania odtwarzające istniejący ongiś stan naturalny. W danym przypadku takim rozwiązaniem byłoby przywrócenie dawnego połączenia między zamkniętym zbiornikiem Kaspijskiego Jeziora a systemem mórz, komunikujących się z oceanem.

ZYGMUNT BOCHENSKI (Kraków)

WYCIECZKA ORNITOLOGICZNA NA WYSPĘ SKOKHOLM

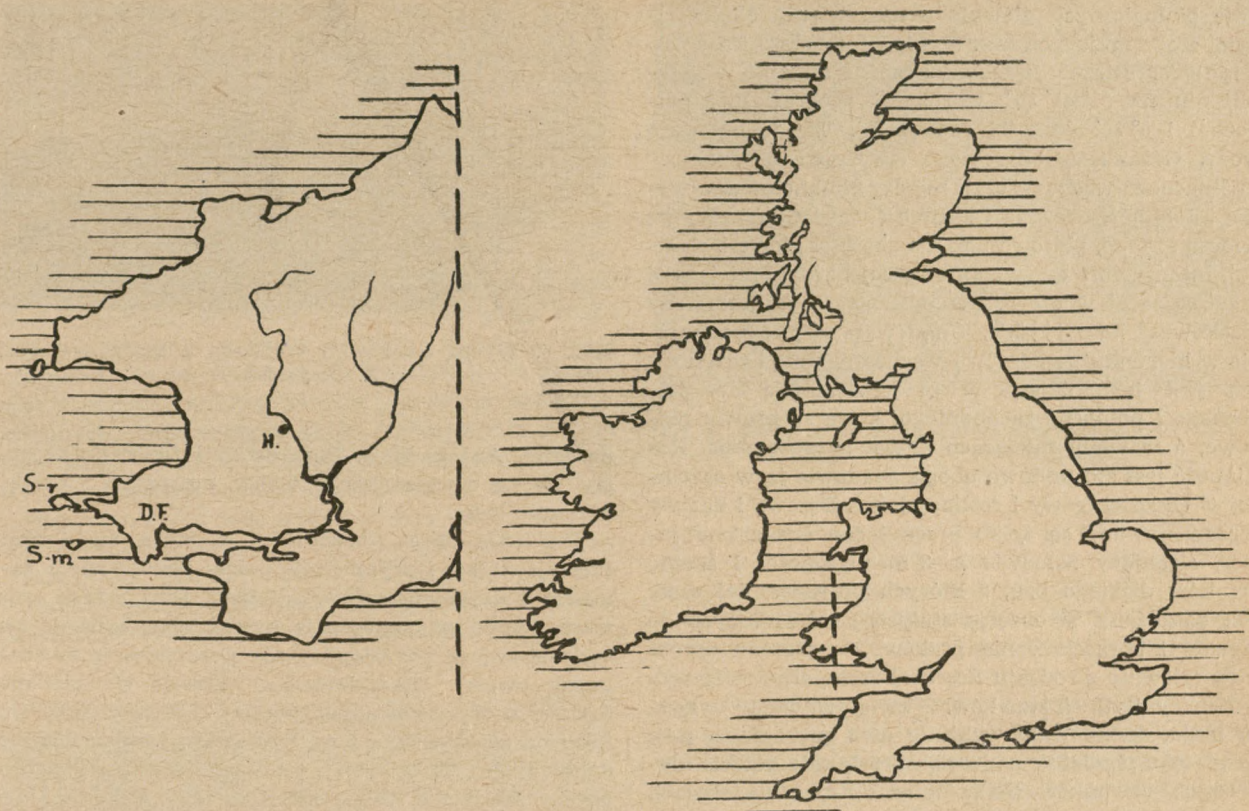
W drugiej połowie maja 1962, korzystając z trzymiesięcznego stypendium naukowego, wyjechałem na Wyspy Brytyjskie. W programie pobytu było m. in. zaznajomienie się z działalnością i metodami pracy niektórych ośrodków terenowych oraz zebranie materiałów porównawczych dotyczących gnieźdzenia się rozmaitych gatunków ptaków. W tym też celu znalazłem się w końcu maja na wyspie Skokholm. Jeszcze przed wyjazdem z Polski dowiedziałem się, że mam na wyspie zarezerwowane miejsce do dnia 2 czerwca, a więc w okresie pełnego sezonu lęgowego. W piątek, 25 maja udałem się więc pociągiem z Londynu do Haverfordwest, małego miasteczka w południowo-zachodniej Walii, w hrabstwie Pembroke, by stamtąd w pół godziny znaleźć się samochodem w Ośrodku Terenowym w Dale Fort.

Dale Fort Field Center zajmuje stary fort, wybudowany w połowie XIX wieku, opodal miejscowości Dale, tuż koło południowo-zachodniego cypla Pembrokeshire. Zastałem tam sztab naukowy, złożony z kilku osób reprezentujących różne dziedziny biologii oraz ok. 50 studentów, a właściwie adeptów studiów uniwersyteckich w kierunku biologii i geografii. W Wielkiej Brytanii więcej jest tego rodzaju ośrodków terenowych, podległych Field Studies Council. Głównym ich celem jest organizowanie kursów terenowych. Kursy te obejmują przede wszystkim zajęcia praktyczne, w czasie których uczestnicy zaznajamiają się bezpośrednio w przyrodzie z tym wszystkim, co ma być przedmiotem ich studiów uniwersyteckich.

Do Ośrodka Terenowego w Dale Fort należy też „Skokholm Bird Observatory” położone na wysepce Skokholm. To Obserwatorium Ptasie było właśnie celem mego wyjazdu. Na wyspę dostaliśmy się łodzią motorową, kursującą tam zwykle raz w tygodniu w soboty i dowożącą m. in. pocztę i żywność. Regularność rejsów mać często silny wiatr i wysoka sztormowa fala — i tak w tygodniu poprzedzającym moje przybycie łódź popłynęła dopiero we wtorek, a więc z trzydniowym opóźnieniem, czekając na bezpieczne warunki rejsu, z którego około 5 kilometrów przypada na otwarte morze.

Już z daleka obserwować można było charakterystyczną sylwetkę wyspy, która tworzy plateau, wyniesione kilkadziesiąt metrów nad poziom morza i otoczone ze wszystkich stron skałami klifów. W małej zatoczce, na południowo-wschodnim brzegu wyspy, znajduje się „port”, czyli wykuty w skale i częściowo wybetonowany pomost, opadający stopniami do morza, z prymitywnymi urządzeniami do przycumowania łodzi. Tam też dobiliśmy po półtoragodzinnym rejsie, witani przez trzyosobową załogę obserwatorium i gości, z których część, po kilkunastu minutach, przegna-

¹ W dniach od 21 do 26 maja b.r. odbyła się w Baku konferencja poświęcona wszechstronnym badaniom Morza Kaspijskiego, na której w 4 sekcjach wygłoszono ponad 100 referatów. Zagadnienie główne stabilizacji poziomu wody Morza Kaspijskiego nie zostało jednak rozwiązane i w tej dziedzinie panuje nadal rozbieżność poglądów („Priroda”, Nr 8, 1963).



Ryc. 1. Szkicowa mapa Wysp Brytyjskich oznaczeniem południowo-zachodniego cypla Walii. Obok z lewej powiększony ten odcinek Walii, obejmujący w przybliżeniu Pembrokeshire. Oznaczenia: H. — Haverfordwest, D. F. — Dale Fort, S-m — Skokholm, S-r Q Skomer



Ryc. 2. Schematyczny przekrój wyspy Skokholm, ukazujący zajmowanie rozmaitych środowisk przez ważniejsze gatunki lęgowe. Objasnienie znaków: 1. nora nurca popielatego *Puffinus puffinus* Brünn., 2. nora maskonury *Fratricula arctica* L., 3. gniazdo nawałnika burzowego *Hydrobates pelagicus* L., 4. gniazdo alki krzywonosej *Alca torda* L., 5. gniazdo nurzyła podbiałego *Uria aalage* Pontopp., 6. gniazdo ostrygojada *Haematopus ostralegus* L., 7. gniazdo mowy srebrzystej *Larus argentatus* Pontopp., 8. gniazdo mowy żółtonogiej *Larus fuscus* L., 9. gniazdo mowy siodlatej *Larus marinus* L., 10. gniazdo szpaka *Sturnus vulgaris* L., 11. gniazdo skowronka *Alauda arvensis* L., 12. gniazdo świergotki łąkowej *Anthus pratensis* L.

czonych na wyladunek i załadunek, odpłynęła do Dale Fort.

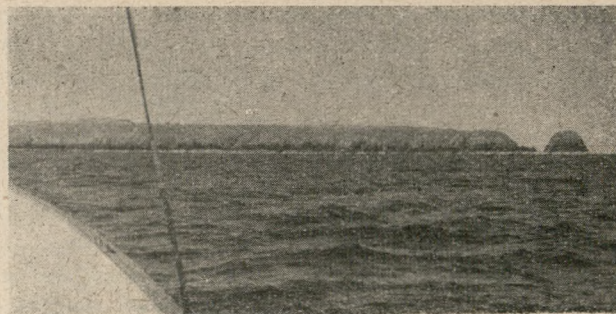
Skokholm jest niewielką wyspą o powierzchni 240 akrów, czyli ok. 65 ha, położoną ok. 3 mile mor-

skie na zachód od południowo-zachodniego cypla Walii. Wraz z kilkoma innymi wyspami, z których wspomnieć należy dwie najbliższe, tj. Grassholm i Skommer, jest w ostatnich latach terenem różnorodnych i licznych

prac biologicznych głównie o nastawieniu ekologicznym, a obejmujących tzw. Wyspy Pembrokeshire. Położenie geograficzne Skokholmu można określić w przybliżeniu na $51^{\circ}41'30''$ szerokości geograficznej północnej i $5^{\circ}16'$ długości zachodniej. Wyspę oblewają wody Oceanu Atlantyckiego, tworzące od północy i północnego wschodu, czyli między Skokholmem a wyspą Skommer, Szeroką Cieśninę (Board Sund). Wyspę tworzą stromo, płytowo ułożone skały osadowe o ciemnej, intensywnie czerwono fiołkowej barwie, miejscami przechodzącej w czern. Geologicznie są to „czerwone piaskowce” kambryjskie. Upad warstw jest przeważnie w kierunku południowo-wschodnim, stąd też brzeg ten jest łagodniejszy w przeciwieństwie do północnego i północno-zachodniego, które są prawie pionowe, a w wielu miejscach nawet przewieszane. Roślinność jest stosunkowo uboga. Stanowią ją w ogromnej większości trawy i rośliny zielne. Drzewa i krzewy reprezentowane są tylko przez jeden krzaczasty jawor, sięgający zaledwie 2—3 m wysokości i trochę krzaków dzikiego bzu, z których przynajmniej część jest zasadzona w obrębie stałych sieci służących do łapania i obrączkowania ptaków. Na plateau oprócz traw (głównie z rodzaju *Festuca*) rosną sity, zwłaszcza w okolicy płytkich stawków. Z kwiatów, wtedy w końcu maja, dominowały wybitnie dwa gatunki, to jest: na plateau pomiędzy paprociami rosły całe poacie niebieskich dzwonek *Scilla nonscripta*, a na skałach klifów, w załomach oraz w suchych miejscach w ich sąsiedztwie, było różowo od małych i tworzących jak gdyby „kozuchy” kwiatów z gatunku *Armeria maritima*.

W zocenozie wyspy zdecydowanie dominują ptaki, a szczególnie mewy, alki i rurkonose, które tutaj licznie się gnieźdzą. Ze sprawozdań obserwatorium wynika, że notowanych tu było do tej pory ponad 190 gatunków ptaków, jednak znaczna ich większość spotykana bywa tylko w okresie wędrówek lub sporadycznych zalotów. Gatunków gnieźdzących się na wyspie było w roku 1962 zaledwie 18.

Z innych kręgowców obserwowałam na wyspie dzikie króliki, których populacja jest tutaj bardzo duża tak, że bez mała cała wyspa jest zryta ich norami. Populacja myszy jest na Skokholmie od dwu lat tematem badań ekologicznych dr Berry z Londynu. W morzu dookoła wyspy obserwuje się stosunkowo dość często pojedyncze foki. Jedynym, spotkanym przeze mnie na wyspie przedstawicielem gadów był

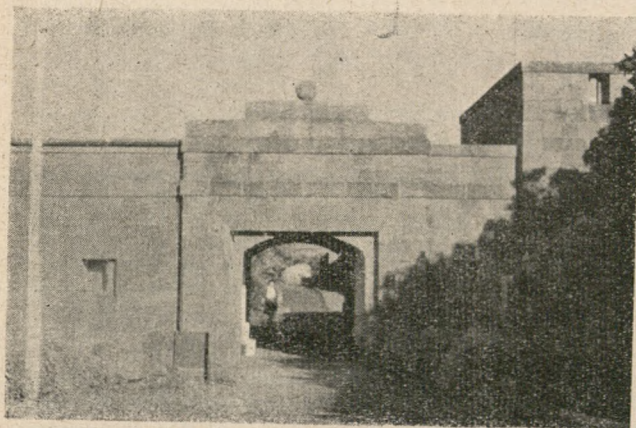


Ryc. 4. Wyspa Skokholm widziana z morza. — Fot. Z. Bocheński

dorodny okaz padalca. Poza dzikimi zwierzętami pały się na wyspie cztery wolno puszczone i trochę zdziczałe kozy.

Skokholm Bird Observatory zajmuje na wyspie trzy niewielkie i prymitywne domki zbudowane z kamienia i uzupełnione blachą falistą. Dwa z nich oraz stare, kamienne niewysokie murki, spotykane w ich sąsiedztwie, są prawdopodobnie pozostałością dawnej farmy owczej. Obserwatorium zajmuje się głównie masowym obrączkowaniem ptaków zarówno lęgowych, jak i na przelotach, a poza tym gromadzeniem bardzo dokładnych obserwacji ornitologicznych. Ponadto obecny kierownik obserwatorium, D. J. Glanville wraz z żoną zajmują się badaniami struktury kolonii mew żółtonogich *Larus fuscus L.* Prowadzi się tu także dokładną dokumentację fotograficzną, czym zajmuje się głównie trzeci pracownik obserwatorium. Oprócz stałego personelu obserwatorium dysponuje 10 miejscami dla gości, przyjeżdżających tu zwykle na tydzień lub dwa. Przeważnie są to amatorzy, spędzający tu część swego urlopu, a których konikiem jest obserwowanie ptaków. Do obyczajów obserwatorium należy wspólne z gośćmi omówienie i podsumowanie oraz zanotowanie obserwacji z danego dnia, które odbywa się codziennie wieczorem przy kominku. Te notatki, prowadzone zresztą bardzo skrupulatnie, dają podwaliny do wydawanego co roku raportu, obejmującego m. in. sumarycznie wszystkie obserwacje, wyniki obrączkowania itp.

Niewątpliwie najciekawszą akcją obserwatorium, w jakiej mogłem wziąć udział, było obrączkowanie nurek popielatych *Puffinus puffinus Brün n.*, należących do rurkonosych. Ptaki te gnieźdzą się licznie na wyspie, lecz za dnia, przynajmniej w tej porze roku, widuje się je rzadko, głównie daleko nad morzem. Osobniki przebywające na lądzie ukryte są w głębi nor, w których się gnieźdzą i w końcu maja wysiadują po jednym, dużym, białym jajku. Ptaki spędzające dzień nad morzem powracają na ląd dopiero po całkowitym zapadnięciu nocy. W poniedziałek, 28 maja po godzinie 11 w nocy (złazach zapadł między 9.30 a 10.00), wyszliśmy uzbrojeni w latarki elektryczne i jedną gazową, siatkową latarnię spirytusową i skierowaliśmy się ku południowym krańcom plateau. Noc była ciemna, bezksiężycowa i, jak na stosunki panujące tu w tym roku, dość ciepła. Wokoło panowała cisza, maćona tylko przez szum fal, łamiących się na skałach niedalekiego klifu. John Glanville stwierdził, że jeszcze za wcześnie. Wstąpiliśmy więc do latarni morskiej. Gdy po pół godzinie wyszliśmy stamtąd, w powietrzu zewsząd rozbrzmiewały dziwne i bardzo charakterystyczne głosy, trochę przypomina-



Ryc. 3. Brama wjazdowa do Ośrodka Terenowego w Dale Fort. — Fot. Z. Bocheński

jące gruchanie gołębi, a chwilami pochrząkiwanie świń. Były one bardzo głośne i dochodziły nie tylko z powietrza, ale i z ziemi. W niewielkim kręgu światła gazowej latarni zobaczyłem na trawie na ziemi kilka czarnych z wierzchu i białych od spodu ptaków wielkości gołębia, z długim na ok. 4 cm, zakrzywionym na końcu dziobem. Były to nurce. Co chwila migwały też w powietrzu, przelatując w świetle latarni. Ptaki będące na ziemi uciekały niezgrabnie, przeważnie „na piechotę” z trudem tylko mogąc poderwać się do lotu. Wiele z nich na naszych oczach wchodziło do nor, skąd, spod ziemi odzywały się takie same głosy. Ptaki siedzące i leżące po ziemi łapaliśmy licznie w rękę, przynosząc do Johna, który je obrączkował lub sprawdzał i notował numery okazów uprzednio zaobrączkowanych. Tego rodzaju akcje przeprowadza się na Skokholmie co roku wielokrotnie w okresie lęgowym. Według danych z raportu obserwatorium za rok 1961 zaobrączkowanych tam zostało w tym roku 4540 nureców popielatych. Nic więc dziwnego, że około połowy chwytanych ptaków nosiło już dawniej założone obrączki. Ogólnie w wyniku półtoragodzinnych łowów złapaliśmy we trójkę około 140 ptaków.



Ryc. 5. Skokholm. Charakter klifu na południowym brzegu wyspy. — Fot. Z. Bocheński

Zbierając materiały do biologii gnieźdzenia się gatunków zamieszkujących wyspę mogłem poznać bliżej zajmowane przez nie rozmaite środowiska. To zróżnicowanie środowiskowe ciekawe jest z ekologicznego punktu widzenia i dlatego warto poświęcić mu nieco miejsca. Za najliczniej gnieźdzące się na wyspie gatunki ptaków uznać należy: nurca popielatego *Puffinus puffinus* Br ü n n., nawałnika burzowego *Hydrobates pelagicus* L., alkę krzywonosą *Alca torda* L., maskonura *Fratercula arctica* L., mewę żółtonogą *Larus fuscus* L. i srebrzystą *L. argentatus* P o n t o p p. Ilości par tych gatunków gnieźdzące się na wyspie liczy się na setki. Znacznie mniej, bo po kilkadziesiąt par występowały takie gatunki jak nurzyk podbielały *Uria aalge* (P o n t o p p.), ostrygojad *Haematopus ostralegus* L., a z drobnych wróblowatych, skowronek *Alauda arvensis* L., świergotek łąkowy *Anthus pratensis* L. i świergotek skalny *Anthus spinoletta petrosus* M o n t., bliski krewniak występującego i w Polsce, w Karpatach, w piętrach kosówki i hal siwerniaka *A. spinoletta spinoletta* L. W ilości kilku do kilkunastu par gnieźdzą się tu białorzutki *Oenanthe oenanthe* L., szpaki *Sturnus vulgaris* L., i czarnowrony *Corvus corone* L. oraz mewy siodłate *Larus marinus* L. Ilość



Ryc. 6. Mewa srebrzysta *Larus argentatus* P o n t o p p. na Skokholmie. — Fot. Z. Bocheński

tego ostatniego gatunku jest tu celowo ograniczana przez odstrzał i niszczenie gniazd z powodu masowego tępienia przez te ptaki nureców popielatych.

Całą wyspę z punktu widzenia środowisk gniazdowych, zajmowanych przez przytoczone wyżej gatunki, można ogólnie podzielić następująco: 1. Największe z punktu widzenia powierzchni plateau razem z występującymi na nim niewysokimi murkami kamienymi, 2. Stoki plateau i krawędzie opadające ze wszech stron wyspy do klifów i 3. Klify: ściany skalne, półki i płyty oraz rumowiska z głazów, bogate w różne szczeliny. Te trzy środowiska zostały przedstawione na schematycznym przekroju wyspy (por. ryc. 2). Naniesione tam zostały także schematycznie oznaczone gniazda ptaków w ilościach w przybliżeniu proporcjonalnych do występowania ich na wyspie.

Okazuje się, że większość gatunków gnieździ się tylko w jednym z trzech środowisk. Dzięki temu przywiązaniu do typu środowiska nie występują tu zasadniczo np. kolonie mieszane mewy żółtonogiej i srebrzystej — dwóch dominujących gatunków. Mewa żółtonoga gnieździ się bowiem przede wszystkim na plateau oraz niekiedy na jego stokach blisko krawędzi, natomiast srebrzysta związana jest wyłącznie z klifami. Oczywiście, zdarzają się wśród nich wyjątki, ale nie przysłaniają one przejrzystości obrazu. Do gatunków wybitnie stenoeklicznych należą alki. I tak alka krzywonosa gnieździ się w klifach w szczelinach pomiędzy potrzaskanymi blokami skał, a nurzyk podbielany na niedostępnych półkach skalnych w północ-



Ryc. 7. Gniazdo mewy srebrzystej w załomach klifu. — Fot. Z. Bocheński



Ryc. 8. Gniazdo ostrygojada *Haematopus ostralegus* L. wśród roślinności na plateau Skokholmu. — Fot. Z. Bocheński

nej i północno-zachodniej części wyspy. Trzeci gatunek alk, maskonur zajmuje środowisko nieco odmienne od dwu poprzednich i gnieździ się dużymi koloniami w norach w ziemi na krawędziach klifów.

Na tym tle ciekawie przedstawia się przystosowanie do gnieźdzenia się w różnych środowiskach, jakie obserwujemy u ostrygojadów. Zakładają one mniej więcej w równej ilości gniazda zarówno na plateau, jak i na skałach klifów. Z różnorodnością środowisk wiąże się u nich także zmienność materiału, służącego do wyłożenia dołka lub zagłębienia stanowiącego gniazdo. Na plateau ostrygojady używają do wyścielenia dołka w ziemi połamanych na niewielkie, kilkucentymetrowe kawałki, suchych badyli, głównie rosnących wokoło paproci. W klifach natomiast wykładają małe zagłębienia na półkach skalnych lub między kamieniami warstwą płaskich, niewielkich kamyczków.

Wyjątkowo duże możliwości przystosowawcze wy-



Ryc. 9. Alka krzywonosa *Alca torda* L. — Fot. Z. Bocheński

kazują tutaj szpaki. Przywykliśmy na ogół wiązać ten gatunek ze skrzynkami legowymi, porozwieszanymi w ogrodach i parkach lub ze starymi, dziuplastymi drzewami. Na Skokholmie nie ma ani skrzynek legowych, ani dziuplastych drzew, a szpaki w ilości około 10 par gnieźdzą się w klifach, w szczelinach skalnych.

Skokholm różni się od innych wysp Pembrokeshire nie tylko wielkością i odległością od lądu stałego, ale także podłożem geologicznym i fauną. I tak np. największa z nich, Skommer, ma przeważnie skały pochodzenia wulkanicznego. Znajdują się tam m. in. kolonie głuptaków, *Sula bassana* L., które obecnie na Skokholmie należą tylko do gatunków dość często zalatujących.

Zegnając po tygodniu Skokholm i Dale Fort zdałem sobie sprawę z tego, że nie prędko uda mi się zobaczyć znowu w tak dużym zmasowaniu ptaki charakterystyczne dla północnej części Oceanu Atlantyckiego.

Prof. JAN DEMBOWSKI

Wspomnienie pośmiertne



Prof. dr Jan Dembowski, urodzony w 1889 r., zmarł 22 września 1963 r. w Warszawie. Wybitny biolog polski, działalność naukową rozpoczął w 1912 r. w Petersburgu, specjalizował się potem we Wiedniu. W latach dwudziestych związał się z Instytutem Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego w Warszawie. W roku 1934 został profesorem biologii Uniwersytetu im. Stefana Batorego w Wilnie. Po wojnie pełnił obowiązki attaché naukowego przy Polskiej Ambasadzie w Moskwie. W roku 1947 wraca do Polski na Katedrę Biologii Uniwersytetu w Łodzi. Równocześnie organizuje od nowa Instytut Nenckiego. Jako jego dyrektor przechodzi z Instytutem do Warszawy i na tym stanowisku zostaje aż do przejścia na emeryturę. Ogłosił około 30 prac naukowo-badawczych. Niektóre z nich doczekały się kilku wydań i tłumaczeń na języki obce.

W długim swym życiu położył wielkie zasługi jako organizator nauki, szkolnictwa wyższego i jako popularyzator. Pracował na wielu stanowiskach eksponowanych, jak Prezes Polskiej Akademii Nauk lub Marszałek Sejmowi PRL. Za swe zasługi otrzymał liczne wyróżnienia i najwyższe odznaczenia państwowe.

Z Polskim Towarzystwem Przyrodników im. Kopernika łączyły go od wczesnej młodości liczne więzy.

Przez 10 lat, począwszy od r. 1930, redagował *Wszelki świat*. Postawił go na bardzo wysokim poziomie naukowym i popularyzatorskim. W uznaniu zasług Walne

Zebrań naszego Towarzystwa nadało mu w r. 1953 godność członka honorowego.

Odszedł wybitny uczyony i człowiek wielkiej miary.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Ptak o szyi węża

Jak wiadomo z ptakiem można spotkać się nie tylko w powietrzu, ale na ziemi, na wodzie a nawet pod wodą. Podobnie jak ssaki i gady, i ptaki opanowały wszystkie rejony kuli ziemskiej. Do tej pory nie dało się jednak podziwiać w ogrodach zoologicznych ich podwodnych wyczynów. Dlatego parę lat temu zbudowaliśmy w naszym frankfurckim exotarium za szkłem krajobraz polarny z prawdziwym lodem, gdzie widać pingwiny z bieguna południowego śmigające pod wodą jak ryby w akwarium. Są one ciągle jeszcze szybsze niż amerykańskie łodzie podwodne o napędzie atomowym. Pingwiny po prostu „latają” w wodzie — poruszają się w niej dokładnie tak, jak inne ptaki w powietrzu, uderzając skrzydłami, zamiast wiosłować nogami.

Rok temu zobaczyłem po raz pierwszy w życiu ptasie łodzie podwodne, należące do innego gatunku. Mianowicie dopóki nie wybudowaliśmy, w nowej wielkiej hali dla ptaków, oszklonego basenu do pływania, nie było możliwości obserwowania wężówek pod wodą. Podziwiałem je często w Afryce, ale oczywiście tylko na drzewach lub na powierzchni wody, chociaż i wtedy już wyglądają dość dziwnie. Mianowicie nie pływają na wodzie jak kaczki, ale zanurzają ciało, wystawiając tylko długą szyję i głowę, która wygląda jak ostrze dzidy. Wtedy właśnie widać, jak bardzo trafna jest nazwa wężówka. Szyja wężówki jest zawsze wyraźnie zgięta do tyłu, ale przy ataku zostaje wyrzucana i dziób wbija się jak harpun w środek ryby. Nawet w tym momencie szyja nie prostuje się całkowicie.

Widziałem wężówki siedzące na grzbiecie dobrodusznych hipopotamów i na gałęziach zwisających nad wodą. Całymi godzinami rozpościerają wtedy skrzydła, podobnie jak to robią ich krewniaki-kormorany. Przypominają wówczas herbowe orły. Kaczki nie muszą tego robić, ponieważ woda nie zwilża ich skrzydeł, które ukryte są pod piórami okrywającymi ciało jak w kieszeni i otoczone warstwą powietrza.

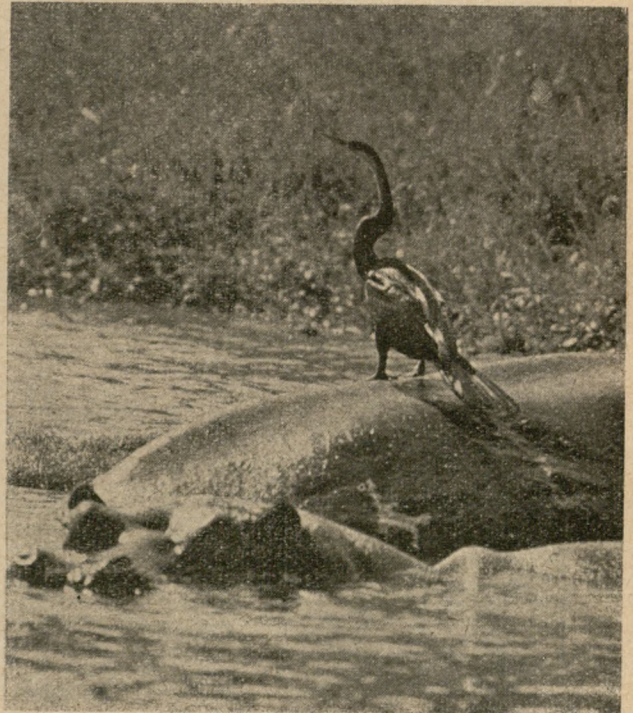
Były dyrektor berlińskiego akwarium Oskar Heimroth widział jeszcze na Cejlonie te ptaki w ogromnych stadach, podobnych do chmury. „Chmura przetaczała się nisko nad powierzchnią wody, ale posuwała się naprzód niezmiernie powoli, równym długim frontem. Upłynęło sporo czasu, zanim potrafiłem rozszyfrować to zjawisko, zwłaszcza że zupełnie nie oczekiwałem takiego rozwiązania. Kiedy ptaki te mają ochotę zapolować na ryby, zbierają się tysiącami i dziesiątkami tysięcy, tworząc olbrzymie stado długości kilkuset metrów. Stado porusza się w ten sposób nad i pod wodą, że pierwszy ptak nurkuje, wskutek czego zostaje prześcignięty przez następnego, który leci, wobec tego po wynurzeniu się szybko dogania towarzyszy; w rezultacie stado porusza się naprzód jak gdyby tocząc się. Ptaki lecą w tak zbitej masie, że raz trafiłem cztery jedną kulą. Widać równocześnie, jak od stada stale odrywają się małe grupki, widocznie już najedzonych ptaków i lecą do brzegu, podczas kiedy inne powracają ponownie do stada”.

Wężówki żyją w Azji, Australii, Ameryce aż po południowe stany USA i w całej Afryce na południe od Sahary. Wszędzie wyglądają mniej więcej podobnie. W Afryce nigdy jednak nie widziałem takich masowych lotów tych ptaków, jak Heimroth w Indiach. Nie znaczy to, żeby w Afryce były rzadkie, ale spotyka się je tam zwykle parami. Gniazda budują wśród czapli i kormoranów, ale w jednej kolonii żyje zwykle

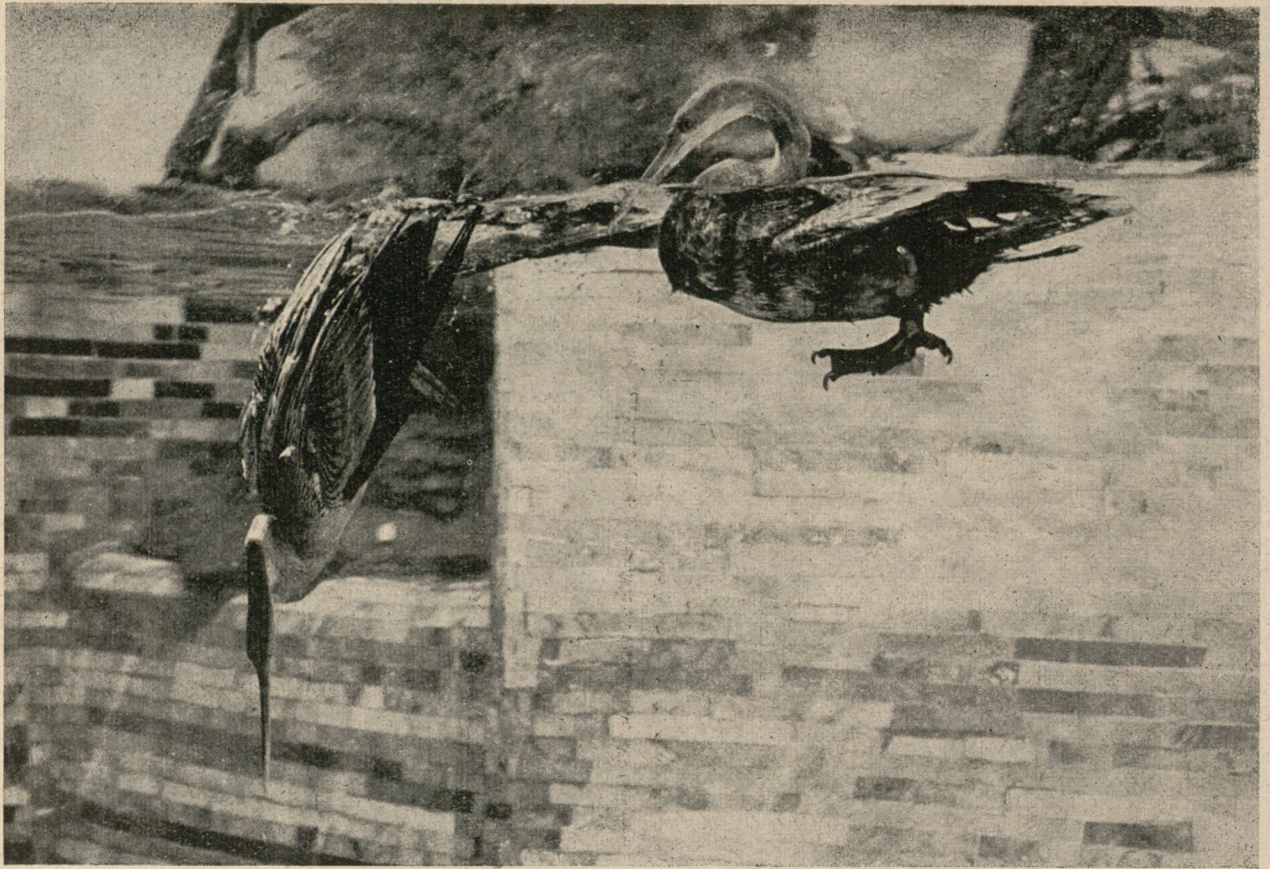
nie więcej jak 12 par wężówek. W tym samym gnieździe można znaleźć pisklęta w różnym wieku.

Austriak Alfred Weidholz dostał w prezencie od Murzynów rozkoszny kłopot w postaci trzech piskląt wężówki. W ciągu całej podróży musiał im wtykać ryby do dzioba, ponieważ pisklętom nie przyszło do głowy, że mogłyby je same brać. Za to kiedy jedno z piskląt przy pomocy ostrych pazurków, jakie ptaki te mają na bionach pływanych między palcami, wdrapało się po drucianej siatce i uciekło, to pięciu dobrych pływaków i nurek musiało się dobrze napracować, zanim udało im się wreszcie zapanować nad brzegiem i złapać. Pisklęta wężówki wychowane w niewoli odnosiły się z wielką ufnością do swoich ludzkich opiekunów a nawet stawały się natrętne. Kiedy umieszczono je następnie w wiedeńskim ogrodzie zoologicznym, gdzie dostały obszerną zagrodę z basenem, zaczęły od razu jeść same. Widocznie potrzeba im tylko pewnej przestrzeni i żywych ryb, które mogłyby same chwycić.

W *Życiu zwierząt* Brehma jak zresztą i w wielu innych książkach można wyczytać, że wężówki niezwykle szybko pływają pod wodą, równie szybko jak kormorany i że tylko pingwiny potrafią je prześcignąć. Ta opinia jak dotąd nie znalazła potwierdzenia we frankfurckim ZOO. Wydaje się raczej, że wężówki wiosłując łapkami płyną z umiarkowaną szybkością, ale za to błyskawicznie wyrzucają długą (30 cm) szyję i dziobem przebijają zdobycz jak sztyłem. Następnie ptak wynurza się, porzuca rybę, chwytając ją w otwarty dziób i połyka. Mniejsze ryby pakuje do dzioba od razu po schwytaniu. Ani ja, ani świetni czarni pływacy, czy nawet europejscy nurkowie nie widzieli jednak nigdy tych ptaków pod wodą, łowiących ryby;



Ryc. 1. Wężówka na grzbiecie hipopotama.
Fot. B. Grzimek



Ryc. 2. Wężówki w Frankfurckim Zoo. Fot. B. Grzimek

powodem tego są nie tylko krokodyle oraz cerkarie niektórych przywr, które mogą przyprawić pływaka o ciężką chorobę; innym powodem jest po prostu fakt, że woda w afrykańskich rzekach i jeziorach jest mętna, natomiast w naszych halach ptasich jest stale filtrowana, tak jak w akwariach i dzięki temu kryształowo czysta. Ponieważ zaś ptaki jedzą o wiele więcej niż ryby, a wskutek szybkiej przemiany materii oddają także więcej ilości kału, stosujemy w tych basenach znacznie silniejsze filtry, poruszone motorowymi pompami. Nasze wężówki oswoiły się w zwierzyńcu zupełnie, zrzuciły upierzenie i przybrały piękną szatę dorosłych ptaków.

B. Grzimek
tłum. A. Czapik

Wartość spożywcza bananów

Banany, hodowane w licznych gatunkach i odmianach, a zwłaszcza *Musa paradisiaca var. sapientum* L. (rodzina bananowatych, *Musaceae*), należą dziś do najważniejszych roślin użytkowych strefy tropikalnej. Ponieważ wymagają one klimatu gorącego i dostatecznie wilgotnego oraz gleby bogatej w potas, uprawia się je w krajach Ameryki Środkowej i Południowej, Indii Wschodniej, na Wyspach Kanaryjskich, w Libii, Kamerunie, Somali i innych. Są to byliny o wzniesieniu drzewa, wysokiego na 5 do 10 m, z którego wyrastają liście, długie na 3,5 m i szerokie na 0,5 m. W ciągu swego życia banan kwitnie jeden tylko raz. Owoce zebrane w jedną kiść, licząc około 80 do 250 sztuk, z których każda waży średnio 143 g.

Interesująca jest biochemia miąższu owocu (o ciężarze około 90 g): średnio 75% wody, 1,2% białek, 0,2% tłuszczu i 23% węglowodanów. 100 g miąższu zawiera

3 mg wapnia, 28 mg fosforu, 0,6 mg żelaza, 0,09 mg witaminu B₁, 0,06 mg witaminu B₂, 0,6 mg kwasu nikotynowego i 10 mg witaminu C.

W owocach niedojrzałych występują węglowodany w postaci skrobi (ok. 17%) i hemiceluloz (ok. 10%), natomiast ilość cukrów prostych waha się w granicach ok. 2%. Przy dojrzewaniu polisacharydy ulegają enzymatycznemu rozpadowi na cukry proste, tak że skład chemiczny dojrzałych owoców ulega radykalnym zmianom: 12% sacharozy, 4,21% glukozy, 3,24% fruktozy, jedynie ok. 1,13% skrobi oraz 1,34% hemiceluloz, ponadto 0,3% kwasu jabłkowego, małe ilości kwasu cytrynowego i ok. 0,40% pektyn.

W roku 1958 wykryto w bananach pewne ilości nor-adrenaliny i serotoniny oraz swoistego czynnika przeciwrzodowego, działającego, jak już o tym wielokrotnie się przekonano, nadzwyczaj korzystnie w niektórych schorzeniach przewodu pokarmowego. Interesujący zresztą jest fakt wykrycia nor-adrenaliny i serotoniny w bananach. Nor-adrenalina, jak wiadomo, występuje normalnie w rdzeniu nadnerczy człowieka i zwierząt, odgrywając rolę swoistego hormonu. Serotonina również posiada właściwości hormonu, produkowanego przez gruczoły jelit i żołądka. Stwierdzenie obecności tych substancji stanowi oczywisty dowód na istnienie licznych powiązań, łączących świat roślinny ze światem zwierzęcym.

Banany zrywa się z drzewa jeszcze niedojrzałe i takie przesyła natychmiast do Europy. Dojrzewają w specjalnych warunkach: w temp. 14—17°C i przy względnej wilgotności powietrza 90—95%.

Wartość odżywcza bananów jest bardzo duża, wynosi ona 100 kcal/100 g masy miąższu. Po wysuszeniu uzyskuje się około 23% suchej pozostałości (jabłka natomiast ok. 17%). Gorsze gatunki bananów przerabia się, po wysuszeniu w prężni, na maczkę bananową, dodawaną celowo do wielu odżywek dla dzieci, ewentualnie na specjalne płatki bananowe, o dużej wartości odżywczej: ok. 10% wody, 33% sacharozy,



III. TATRY WYSOKIE (słow.) — widok ze Sławkowskiego szczytu ku pn. wschodowi. —

Fot. H. Vogel

IV. ZIMOWA BASŃN. Słupy konstrukcyjne sopockiego moła.



Fot. H. Masicka

32% cukru inwertowanego, 1,3% celulozy i 1,9% substancji mineralnych.

Reasumując należy stwierdzić, że banany przewyższają swą wartością odżywczą nawet niektóre na ze owoce. W pewnych wypadkach mogą one stać się cennym środkiem, nie tylko dietetycznym, lecz nawet i leczniczym, uzupełniającym leczenie podstawowe. W swej ojczyźnie są one dla tubylców podstawowym środkiem spożywczym.

W. J. Pajor

Eksplozja gwiazdowa

V. Satyvaldiev w obserwatorium Tadjik Observatory w Dushanbe (dawniej Stalinabad) odkrył na kliszach patrolowych ciekawą gwiazdę zmienną.

Przed 8. IX. 1956 gwiazda była niewidoczna na kliszach o granicznej jasności 12.5 mg. W dniu 24. IX. 1956 zauważono pojaśnienie jej do jasności granicznej na widzialności gołym okiem, tj. do 6 mg. a we wrześniu 1957 znowu rejestrowano ją jako 11.5 wielkości gwiazdowej. Na późniejszych kliszach tej okolicy nieba gwiazda znowu była niewidoczna.

Dodatkowe dane uzyskano ze zdjęć moskiewskich badanych przez Kukarkina i Efremowa w Instytucie Astronomicznym Sternberga. Dnia 22. V. 1957 r. jasność gwiazdy wynosiła 10 mg., po czasie gdy na zdjęciu wykonanym w dniu 14 grudnia 1962 gwiazda była niewidoczna, tj. słabsza niż 16 mg. Zmienna musiała być słabsza niż 21.2 mg, gdyż nie można jej było dostrzec na zdjęciach Palomar Sky Survey tej okolicy w dniu 19. V. 1955 r.

Opisane tu zmiany blasku skłaniają do przypuszczenia, że jest to Supernowa typu I. Gdyby to był normalny obiekt tej klasy o absolutnej wielkości — 18 w maksimum, należałoby — według opinii dr B. Kukarkina — jej odległość określić na 200 000 lub nawet 300 000 paraseków, daleko poza granicami naszej Galaktyki. W tym miejscu katalogi nie rejestrują żadnej galaktyki. Stąd może to być Supernowa międzygalaktyczna albo zjawisko zaszło w karłowatej galaktyce typu Rzeźbiarza, która w tej odległości nie mogła być wyróżniona na zdjęciach palomarskiego Schmitza.

Współrzędne tej bardzo ciekawej i ważnej zmiennej są: rektascensja 16h 49m 46s, deklinacja +77°07.4. Ponieważ osiągnęła ona w roku 1956 jasność graniczną dla widzialności okiem nieuzbrojonym, musi istnieć bardzo wiele zdjęć zawierających niezidentyfikowany jej obraz.

J. Pagaczewski

AKWARIUM I TERRARIUM

Strumieniak panamski — *Rivulus isthmensis* Garman

Już nazwa rodzajowa *Rivulus*, wzięta z łaciny, oznaczająca strumyk, strumyczek, wskazuje na środowisko, w którym żyją te ryby. Strumieniaki są przeważnie mieszkańcami górskich potoków i strumieni o wartkim prądzie, które mają mniej lub więcej płytką wodę, niekiedy nawet są to skały zaledwie omywane przez wodę w pobliżu wołospałów. Poza tym żyją również w płytkich zarośniętych wodach, w błotach i małych zbiornikach wodnych. Często przebywają strone miejsc w zamieszkałych przez nie wodach skokami, które wprawiają obserwatora w zdumienie. Po takim skoku zaczepiają się płetwą ogonową na nierównościach skały i stamtąd znów dalej skaczą na wyżej położone miejsca, aż uda im się przewyciężyć przeszkodę. Eigenmann pisze o tej ich właściwości: „Przechodząc przez Shrimp Creek (= krabowy strumień), który wyławał się zupełnie nieprzystosowany dla ryb (mianowicie z powodu jego stromych, skalistych brzegów), złowiłem strumieniaka ręką. Połów ten zaskoczył mię, ale jeszcze więcej to, co nastąpiło później. Ryba wyskoczyła z ręki i przyczepiła się ogonem do pionowej skały, stamtąd skoczyła na inne miejsce wyżej na tej samej skale”. To wrolzone posługiwanie się skokami dobrze jest znane miłośnikom akwariów, którzy hodowali strumieniaki. Z nieprzykrytych akwariów wyskakują z reguły, nawet wtedy, gdy między szybą i ramą akwarium pozostanie mała szpara. Widać się też strumieniaki spoczywające bez ruchu na liściach pływających roślin wodnych lub na pływających liściach zakorzenionych w wodzie roślin. Często też wyskakują z wody i bokiem ściśle przylegając do ścianki akwarium nad wodą, trwają tak „przylepione” przez dłuższy czas. Również wyskakując z wody pozostają dość długo „przylepione” do szyby przykrywającej akwarium.

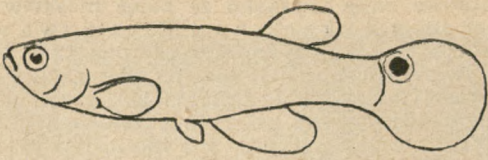
Rozmieszczenie geograficzne strumieniaka panamskiego obejmuje obszar panamy i Kostaryki. Po raz pierwszy sprowadzono je do Europy (Niemiec) wiosną 1909 roku. Z początku oferowane były pod nazwą *Rivulus spec. ?*, pod koniec 1909 roku pod nazwą *Rivulus flabellicauda* Regan, później (koniec

1912 roku) pod niewłaściwą nazwą *Rivulus tenuis* (Meek) i dopiero w pracy H. Meinkena, M. Holly'ego i A. Rachowa — pod tyt. *Die Aquarienfische in Wort und Bild*, figuruje już pod właściwą nazwą *Rivulus isthmensis* Garman.

Strumieniak panamski dorasta do 7 cm długości. W płetwie grzbietowej (D.) m 9—10 promieni; w płetwie odbytowej (A.) 11—14 promieni. W linii nabocznej ma 40—42 łusek. Ciało jest wysmukłe, walcowate, w trzonie ogonowym ku tyłowi nieco z boków szczyplące. Głowa szeroka, z wierzchu ku dołowi opadająca i płaska. Płetwy piersiowe są stosunkowo duże, wachlarzowate, natomiast płetwy brzuszne bardzo małe, prawie szczątkowe. Płetwa grzbietowa daleko ku tyłowi cofnięta, początek jej nasady znajduje się dwukrotnie dalej od wieczka skrzelowego niż od nasady płetwy ogonowej. Początek nasady dłuższej płetwy odbytowej znajduje się pod środkiem nasady płetwy grzbietowej lub nieco dalej od prożu. Płetwa ogonowa stosunkowo duża, zaokrąglona. Ubarwienie samca na grzbiecie zielonawobrunatne lub oliwkowe, na bokach niebieskawe z podłużnymi rzędami czerwonych punktów. Łuski z ciemnym obrzeżeniem. Wieczko skrzelowe z połyskiem perłowej macicy, z ciemniejszą plamą stalowoniebieskiej barwy. Usta i podgardle cyfnowoczerwone lub karminowoczerwone. Tęczówka oka żółta, źrenica czarna. Brzuch żółtawego koloru.



Ryc. 1. Samiec strumieniaka panamskiego *Rivulus isthmensis* Garman — wielkość naturalna



Ryc. 2. Samica strumieniaka panamskiego *Rivulus isthmensis* Garman — wielkość naturalna

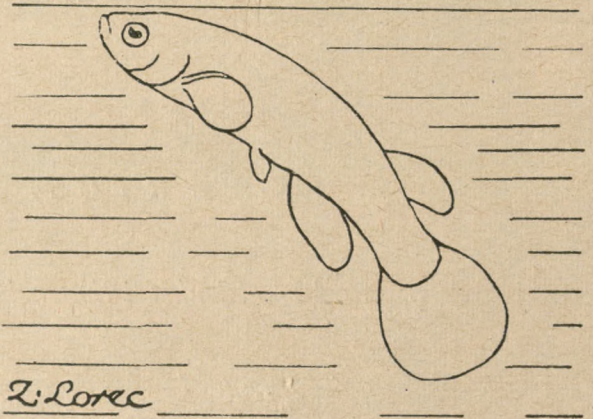
Płetwa grzbietowa u nasady żółtawa, w środkowej części o nieco ciemniejszym odcieniu, jest ozdobiona ciemniejszymi zygzakowatymi prążkami, z szerszym żółtym lub jasnozielonym obrzeżeniem. Płetwy piersiowe są jasnożółte do żółtawozielonych. Płetwy brzuszne zielonawe. Płetwa odbytowa żółtawozielona z czerwonym obrzeżeniem. Płetwa ogonowa u górnego brzegu żółtawozielona, u dolnego żółtawa do pomarańczowej, ma środkową partię czerwoną, karminowo-czerwoną do brunatnej, oddzieloną od części dolnej czarną lub ciemnoniebieską pręgą, od górnej słabszą czarniawą smugą. Ubarwienie samicy zmienne od ciemnobrunatnego do jasnożółtego z plamistym, ciemniejszym marmurkowaniem. U nasady płetwy ogonowej znajduje się charakterystyczna dla samic strumieniaków, około 3 mm wielkości, czarna okrągła plama ogonowa z żółtobiaławą obwódką. Rzędy punktów na bokach ciała są tylko słabo zaznaczone lub ich brak. Brzuch białawy, wieczka skrzelowe jak u samca. Płetwa grzbietowa na jasnym tle brunatno marmurkowana. Płetwy piersiowe są bezbarwne, płetwy brzuszne żółte z brunatnymi lub czarniawymi punktami. Płetwa odbytowa u nasady biaława, dalej żółtawobrunatna, czarniawo obrzeżona. Płetwa ogonowa na żółtawym tle ciemno marmurkowana lub jednobarwnie brunatna z dolną krawędzią ciemną, czarniawo lub brunatnawo obrzeżoną.

Temperatura wody w akwarium z tymi strumieniakami powinna wynosić powyżej 20°C. Najlepiej czują się i są najbardziej ruchliwe przy 23–27°C, lecz na wahania temperatury nie są zbyt wrażliwe. Strumieniak panamski wyróżnia się wśród innych gatunków rodzaju *Rivulus* bardziej żywym usposobieniem. Samiec stale jest zajęty wyszukiwaniem samicy, która posiada niezwykłą umiejętność ukrywania się. W ogóle, jeżeli chodzi o ich dobre samopoczucie to pamiętać o tym należy, by trzymać co najmniej 1 parę w akwarium, gdyż pojedynczo trzymane tracą całkowicie apetyt, stają się blade i zupełnie apatyczne, najczęściej leżą bez ruchu na dnie. Gdy *Rivulus isthmensis* spoczywa bez ruchu w wodzie, to zazwyczaj przybiera wtedy, tak jak większość innych strumieniaków, pozycję łukowato wygiętą, ryc. 3. w gąszczu roślin wodnych w pobliżu powierzchni wody i tkwi tak przez czas dłuższy. Świeżo nabyte, umieszczone w akwarium gęsto zasadzonymi roślinami wodnymi, szczególnie, gdy się ma do czynienia z rybami pochodzącymi z importu, są nieco płochliwe — później osuwają się do tego stopnia, że nie płoszy je wykonywanie jakichś czynności ręką w akwarium. W ogólnych akwariach są zupełnie nieszkodliwe nawet dla najmniejszych ryb. Chętnie wyskakują z wody i dlatego należy dokładnie przykrywać akwaria. Strumieniaki panamskie nie są wybredne, jeżeli chodzi o pożywienie i spożywają wszelkie, odpowiedniej wielkości zwierzęta, które się poruszają. Karmić je należy przede wszystkim larwami komarów (*Culex*), ochotek (*Tendipes*), wodzieni (*Chaoborus*), jętek (*Cloëna*, *Caenis* itp.), a także drobnymi dorosłymi owadami rzucającymi na lustro wody (drobne muszki, komary itp.), wioślarki (*Daphnia* i inne), drobniejszymi rurecznikami (*Tubifex*) i wazonkowcami (*Enchytraeus*), które szczególnie chętnie spożywają.

Na akwarium tarliskowe trzeba przeznaczyć zbiornik 50×30×30 cm, gęściej zasadzony przy tylnej ścianie i dwu bocznych takimi roślinami, jak wywłóczniki — *Myriophyllum*, świecznica — *Nitella* itp. z warstwą wgłębki wodnej — *Riccia fluitans* i karłowatym pływaczem — *Utricularia exoleta*. W braku tych roślin należy umieścić pęczki nitkowatych glo-

nów umocowane w korku na powierzchni wody. Rozmnażanie łatwe, samiec pływa po całej powierzchni w akwarium poszukując samicy. Gdy ją wreszcie odnajdzie, ukrytą w gęstwinie roślin, wygania ją stamtąd i nie daje jej tak długo spokoju póki nie odbędzie z nim tarła, składając niewielką porcję ikry. Często samica, by ratować się od zbyt gwałtownych prześladowań samca podczas zalotów, wyskakuje z wody na chroniące ją pływające rośliny. Niekiedy rzuca się śmiałym skokiem 2–3 cm ponad lustrem wody, z lekko esowato wygiętym ciałem i płasko przylegającymi płetwami do szyby przykrywającej akwarium, by potem w tej pozycji długo tkwić tak zawieszona.

Tarło odbywa się w plątaninie roślin wodnych w pobliżu lustra wody, najchętniej wśród wgłębki wodnej, w gmatwaniu karłowatego pływacza, w pęczkach nitkowatych glonów lub pośród wierzchołków jakiegoś gatunku wywłócznika. Co kilka dni należy przeglądać te rośliny i zawierające ikry przekładać do dość dużego akwarium z płytką wodą i licznymi roślinami podwodnymi i wgłębka wodną — *Riccia fluitans* na powierzchni wody. Ikra jest składana codziennie po 15–25 jaj, potem po około 14 dniach następuje przerwa, podczas której samica stara się jak



Ryc. 3. Strumieniak panamski *Rivulus isthmensis* Garman w pozycji spoczynkowej u powierzchni wody — wielkość naturalna

najlepiej ukryć przed samcem. Dlatego też zazwyczaj co 2 tygodnie wylawia się samice z akwarium tarliskowego i trzyma przez okres 7–8 dni oddzielnie, obficie karmiąc, by odpočuła po burzliwych zalotach samca i nabrała sił do nowego tarła. Po upływie tego czasu umieszcza się ją ponownie z samcem. Można też zamiast jednej umieścić 2–3 samice z 1 samcem i wtedy nie trzeba wylawiać samic.

Ze złożonej ikry, przejrzystej o odcieniu czerwonym i średnicy 1,5–2 mm, po 10–14 dniach, przy temperaturze 20–25°C wylęga się narybek 5–6 mm długości. Z początku przekładałem ikry z roślinami pływającymi (*Riccia fluitans* i *Lemna trisulca*), na których znajdowała się, do innego akwarium z płytką wodą. Później ikry nie wybierałem z tarliskowego akwarium, a tylko wylawiałem wylęgnięty narybek szklanką lub filiżanką z powierzchni wody. Młodych nie segregowałem według wzrostu, lecz podawałem im obfity pokarm różnej wielkości (naupliusy oczlików, wrotki, oczliki i drobne rozwielitki i inne wioślarki). Poza tym liczne rośliny wodne (*Myriophyllum*, *Nitella*, *Elodea densa*, a na powierzchni wody *Riccia fluitans*, *Lemna trisulca* i *Salvinia auriculata*), wśród których młode rybki znajdowały wystarczającą ilość ukrycia się przed większym rodzeństwem. Dorosłe nie pożerają złożonej ikry, przynajmniej mimo dokładnych obserwacji nigdy tego nie zauważyłem. Wielokrotnie też widziałem jak para rozplodowa, nawet gdy zwabiona ruchem chwyciła narybek, natychmiast go wypuszczała („wypływała”) z powrotem i nieszkodzone maleństwa płynęły dalej. Również i inni autorzy nie zaobserwowali u tego strumieniaka obja-

wów kanibalizmu. Po osiągnięciu około 2 cm długości można już wyraźnie odróżnić płeć młodych strumieniaków panamskich: u samic pozostaje plama ogonowa, a u samców zanika i jednocześnie dolna część płetwy ogonowej czerwienieje. Młode strumieniaki

panamskie rosną dość szybko i mogą po upływie pół roku, przy obfitym pożywieniu i wyższej temperaturze osiągnąć dojrzałość płciową.

Zygmunt Lorec (Warszawa)

ROZMAITOŚCI

Nowy pomysł w walce z owadami. Aby zwalczać szkodliwe owady, a do tego celu nie stosować masowo substancji owadobójczych, których „uboczne działanie” bywa w dużej mierze szkodliwe tak dla człowieka, jak i dla przyrody, usiłują entomolodzy stosować metody biologicznego niszczenia owadów. Ostatnio rzucono myśl, aby laboratoryjną hodowlę owada, którego chce się wytępić, poddać takim czynnikom, któreby wywoływały mutację. Mutacje — jak wiadomo — mają zazwyczaj cechy niekorzystne, czasem wprost śmiertelne. Dlaczego tak jest, można łatwo wyjaśnić na następującym przykładzie. Wywołane zewnętrznymi czynnikami zmiany w genie można obrazowo porównać do zmian w zegarku spowodowanych przez poruszenie jego mechanizmu igłą na chybił-trafił. W wyjątkowym tylko razie takie działanie na osłep poprawi lub ureguluje zegarek, zazwyczaj coś w nim zepsuje. Podobnie zmiany wywołane w genie dają na ogół cechy niekorzystne dla danego organizmu.

W powyższych doświadczeniach samce owadów poddane czynnikiem wywołującym mutacyjne zmiany mają być w odpowiednich okresach czasu wypuszczane w dużych ilościach z laboratorium na wolność. Jest szansa, że potomstwo tych samców będzie miało cechy niekorzystne i jeśli nasilenie tych cech będzie duże, będzie musiało wyginać.

Autorzy tej metody przywiązują dużą nadzieję do nowego sposobu zwalczania owadów.

I. V.

Wpływ oksytocyny i prolaktyny na zawartość kwasów nukleinowych w gruczołach mlecznych karmiących szczurów. Karmiącym szczurom — po odłączeniu młodych podawano oksytocynę dootrzewnowo (3× dnia) lub prolaktynę (2× dnia) domięśniowo — w ciągu 3 dni. W 30—60 minut po ostatniej dawce zwierzę zabijano i pobierano do badań 6 tylnych gruczołów mlecznych. Dokładne analizy wykazały, że podanie prolaktyny wyraźnie opóźnia uwstecznienie gruczołów mlecznych, a ilość DNA zachowuje się na poziomie z okresu laktacji (u zwierząt kontrolnych znacznie spada). Stosunek DNA:RNA oraz stosunkowo duża ilość fosfoprotein wskazują, że w tych warunkach doświadczalnych zachodzi w dalszym ciągu synteza białek mleka. Zawartość DNA w gruczole mlecznym jest wskaźnikiem ilości tkanki parenchymatycznej w nim. Stosunek RNA:DNA jest ściśle związany z poziomem syntezy białek mleka, a ilość fosfoprotein wskazuje na ilość mleka w gruczole, ponieważ są one głównie w kazeinie. Wyraźnie natomiast zatrzymywana jest synteza tłuszczu. Podanie oksytocyny opóźnia znacznie spadek zawartości DNA, ale stosunek RNA:DNA spada do poziomu (lub nawet niżej) zwierząt doświadczalnych. Wynika stąd, że prolaktyna działa zarówno na strukturę, jak i metabolizm gruczołu mlekowego, podczas gdy oksytocyna utrzymuje bez zmian wyłącznie jego strukturę.

W. B.-S.

Ruch biegunów ziemskich. Ostatnie badania wykazały przesuwanie się — z szybkością około 15 cm rocznie — średniego położenia obrotowych biegunów ziemskich, wywołane zmianami pozycji jednego lub dwóch z trzech zespołów biegunów naszego globu.

Ziemia posiada trzy zespoły biegunów (niezależnie od biegunów magnetycznych): bieguny obrotowe, przy których oś obrotu przecina powierzchnię, dalej bie-

guny figury Ziemi, które odpowiadają maksymalnemu momentowi bezwładności i wreszcie bieguny geoidy, które określa wybrzuszenie Ziemi. Wędrowka biegunów — ruch biegunów obrotowych — ma miejsce wtedy, kiedy te trzy zespoły biegunów nie pokrywają się ze sobą, co z kolei spowodowane jest tworzeniem się gór, erozją lub nawet przemieszczeniami wielkich mas powietrza i prądami morskimi.

Bezpośrednią obserwację obecnej szybkości ruchu biegunów utrudnia wolna nutacja wzgl. bezładny ruch Chandlera, który powoduje kołowy, w przybliżeniu, ruch całej planety dookoła swej osi obrotu. Do wielkości 15 cm doszli uczeni drogą analizy. Zmniejszenie się ruchu Chandlera wydaje się zbiegać z występowaniem wielkich trzęsień Ziemi, które mogą być przejawem dostosowania się Ziemi do wędrowki biegunów i łączyć je z górotwórczością (por. *Wszechświat* z. 11, str. 267, 1963).

E. S.

Nowa metoda leczenia zatruc alkoholem etylowym. Jak wiadomo, ważnym składnikiem mózgu i w ogóle wszystkich tkanek nerwowych jest kwas glutaminowy czyli glutamina. Zaobserwowano, że po podaniu tego związku zwierzętom doświadczalnym (szczurom) zatrutym alkoholem etylowym stopniowo zanikały objawy ostrego zatrucia układu nerwowego. Równocześnie ustalono, że samice są bardziej odporne na małe dawki alkoholu od samców.

Jednak kwas glutaminowy nie wywiera znacznego wpływu na poziom alkoholu w krwi. Przepuszcza się, że punkt zaczepienia glutaminy leży w uaktywnieniu przemiany materii tkanki mózgowej i w ten sposób proces rozkładu alkoholu w układzie nerwowym ulega znacznemu przyspieszeniu.

Również niektóre drobnoustroje (*Streptococcus*) zawierające kwas glutaminowy wykazują odporność na trujące działanie alkoholu.

W. J. P.

Nowy enzym trzustki. W trzustce stwierdzono obecność swoistego fermentu — elastazy, rozkładającej ciało białkowe — elastyn, ważny składnik budulcowy naczyń krwionośnych, skóry, płuc i in. Początkowo elastazie przypisywano czynność mukolityczną, obecnie zaś wykazano jej silne działanie proteolityczne.

Zgodnie z panującą powszechnie hipotezą działania fermentów, elastaza, zawarta w trzustce i występująca w postaci proenzymu — „proelastazy”, nie jest fizjologicznie czynna. Natomiast minimalne ilości krystalicznej trypsyny lub enterokinazy uaktywniają proelastazę.

W. J. P.

Zegarek dla niewidomych. Skonstruowano go w fabryce zegarków w Szanghaju. Na tarczy zegarka znajdują się wypukłe znaki, dzięki czemu właściciel może przez dotknięcie palcem sprawdzić, na jakiej godzinie zatrzymała się wskazówka.

H. A.

Ile waży lód antarktyczny? W wyniku pomiarów, poczynionych przez polarników radzieckich na Antarktydzie, przypuszczać można, że pokrywa lodowa tego kontynentu waży niebiała 12 000 bilionów ton.

E. S.

RECENZJE

A. Jezierski, S. M. Zawadzki, **Cenniejsze od złota** — Z dziejów polskiego hutnictwa żelaza, Książka i Wiedza, Warszawa 1961, str. 256, cena 10.— zł.

Jest to druga pozycja Biblioteczki Popularnonaukowej *Światowid*, wydawanej przez Wyd. Książka i Wiedza pod redakcją A. Klubówny¹. Zawarta jest w niej historia hutnictwa żelaza, ujęta w rozdziałach: *Od niepamiętnych czasów do XVII wieku*, *Wiek XVIII — Oświecenie i żelazo*, *Wiek pary i niedźwi robotniczej*, *Wkraczamy w wiek XX*, *Po wojnie, ale i po manifestach*. Uzupełnienie ich stanowią: *Co warto czytać* (najważniejsza bibliografia), *Postacie z tej książki*, ujęte alfabetycznie, *Kalendarzyk najważniejszych wydarzeń*.

Jak i inne pozycje tej biblioteczki *Cenniejsze od złota* ujęte jest w sposób bardzo popularny, nie wymagający żadnego specjalnego przygotowania. Liczne ryciny w tekście ożywiają omawianą książeczkę, ułatwiając zrozumienie przedstawianych faktów i procesów.

K. M.

Chrońmy Przyrodę Ojczystą, Rocznik XVIII (1962) tego dwumiesięcznika, będącego organem Państwowej Rady Ochrony Przyrody, zawiera m. in. artykuły: S. Riabinina *W sprawie badań fenologicznych w polskich parkach narodowych*, J. Wilkoń-Michalskiej *Rezerwat halofitów w Ciechocinku i jego znaczenie*, S. W. Alexandrowicza i H. Leszczyckiej *Skamieniałości jurajskie w wapieniach skalistych okolic Ojcowa*, M. Drzał *Parki narodowe na Wzupach Filipińskich*, J. Greszty i A. Kwiatkowskiej *„Kamień Śląski” — rezerwat brzozy *Sorbus torminalis* w województwie opolskim*, S. Skoczonia *Ochrona kreta w Polsce*, A. Łomnickiego *O niektórych zagadnieniach organizacyjnych Tatrzańskiego Parku Narodowego*, A. Kwiatkowskiej *Warzucha polska — ginący gatunek endemiczny*, S. Riabinina *Notatki ornitologiczne z Babiej Góry*, W. Koehlera *Wprowadzenie brzozy do Polski*, W. Pajora *Zastosowanie farmakologii do ochrony zwierząt*, A. Medweckiej-Kornasiowej *Jak powstała mapa roślinności Ojcowskiego Parku Narodowego i co z niej można odczytać*, J. Frynkiewicza-Sudnika *Ochrona niektórych stanowisk brzozy czarnej w Polsce*, W. Bętkowskiego *O ochronie parków podworskich i zabytkowych drzew*

* Pierwszą przyrodniczą pracą tej Biblioteczki była: E. J. Pokorny *Tropiciel niebieskich szlaków* (z dziejów astronomii w starożytności).

w powiecie sanockim, J. Pawłowskiego *Wy nurt — jeszcze jeden ginący chrzaszcz europejski*, J. Urbańskiego *Catunkca ochrona roślin w Bułgarskiej Republice Ludowej*, R. Gołębskiego *O intensyfikację terenowych badań przyrodniczych*, F. Święcia *Cisy w okolicy Grybowa*, I. Kuczyńskiej i J. Fabiszewskiego *Rezerwat Łęczzak koło Raciborza*, P. Sumińskiego *Niedźwiędź — zwierzę ginące*, S. Riabinina *Badania naukowe w parkach narodowych Związku Radzieckiego*, W. Goetla *O szkolenie w zakresie ochrony przyrody*, J. Dąbrowskiego *Z zagadnień ochrony przyrody w Ojcowskim Parku Narodowym*, S. Surłackiego *Zagadnienie ochrony suszy w Lubelszczyźnie*, L. Koszarskiego *Skalki piaskowców istebniańskich w okolicy Krosna*, J. Urbańskiego *Nowe rozporządzenie dotuczace ochrony zwierząt w Bułgarskiej Republice Ludowej*.

Wszystkie zeszyty uzupełnione krótszymi notatkami i informacjami, zawartymi w działach *Korespondencje* i *Wiedomości Bieżące*, są bogato ilustrowane fotografiami (zarówno w tekście, jak i na wkładkach kredowych), mapkami i szkicami.

Z. M.

Tadeusz Żurowski, **Świt górnictwa**, Książka i Wiedza, Warszawa 1962, str. 244, cena 10.— zł.

Jest to 34 tomik Popularnonaukowej Biblioteczki *Światowid*. Bardziej właściwym tytułem tej doskonale napisanej książeczki byłby *Świt górnictwa na ziemiach polskich*, ponieważ przedstawiając pracę górników w czasach przedhistorycznych i ich osiągnięcia autor opiera się niemal wyłącznie na polskich odkryciach i zabytkach górniczych. Omawiana tematyka została ujęta w rozdziałach *Nad rzeką Kamienna*, *Życie górników w epoki kamienia*, *Kilof i krzemień*, *Handel i magia*, *Krzemionki Opatowskie*.

Uzupełnienie tej książeczki przydatnej i ciekawej stanowi *Co warto przeczytać*, gdzie zawarte są krótkie informacje bibliograficzne, oraz liczne, dobrze dobrane ilustracje. Szkoda, że podpisy zamieszczono tylko pod niektórymi z nich. Wprawdzie objaśnienia umieszczone obok tekstu, niemniej jednak dołąkowy podpis pod ryciną byłby bardzo przydatny. Dobrze opracowana mapka podaje występowania kopalni krzemieni i nalezi ka krzemiennych siekier na ziemiach polskich*.

K. M.

* Omyłkowo napisano *Kopalnia krzemionki* zamiast *Krzemionki*.

Rozstrzygnięcie konkursu fotograficznego

W dniu 16 listopada 1963 nastąpiło rozstrzygnięcie konkursu na fotografię przyrodniczą. Pierwszą nagrodę przyznano mgr inż. Włodzimierzowi Puchalskiemu (Kraków), dwie drugie mgr Januszowi Hereniakowi (Łódź) i Pawłowi Pierścińskiemu (Kielce). Obzerniejsze omówienie powyższego konkursu nastąpi w styczniowym zeszycie „Wszehświata”.

WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, z-ca nacz. red.: Zygmunt Grodziński, redaktorzy działowi: Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń

Adres redakcji: Kraków, ul. Podwale 1, parter tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSKA 14
 Nakład 4843 · 157 egz. Format A4 ark. wyd. 5.25 druk. 3+2 wkt., papier ilustrac. 61 × 86. 70 g. kl. V i papier kredowy 90 g.
 Cena zł 6 Otrzymano do składania 27. IX 1963. Podpisano do druku 9. XII. 1963 Zamówienie 652/63.
 F-10. Druk ukończ. w grudniu 1963. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

Członkowie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika otrzymują miesięcznik „Wszechświat” bezpłatnie.

Oddziały Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika:

Bydgoszcz — pl. Weysenhoffa 11
Gdańsk — Al. Zwycięstwa 42, Z-d Biologii A. M.
Katowice — ul. Jagiellońska 28
Kraków — ul. Podwale 1
Lublin — pl. Litewski 5
Łódź — Park Sienkiewicza
Olsztyn — Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej
Poznań — Stary Rynek 78/79 p. 12, Pałac Działyńskich
Puławy — Osada Pałacowa
Szczecin — Al. Powstańców 72, Zakład Medycyny Sądowej PAN
Toruń — ul. Sienkiewicza 30/32
Warszawa — Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1916
Wrocław — ul. Sienkiewicza 21

WARUNKI PRENUMERATY

CZASOPISMA „WSZECHŚWIAT” — MIESIĘCZNIK

Cena w prenumeracie zł 72.— rocznie

zł 36.— półrocznie

Zamówienia i wpłaty przyjmują:

1. Przedsiębiorstwo Upowszechnienia Prasy i Książki „Ruch”, Kraków, ul. Worcella 6, konto PKO 4-6-777
2. Urzędy pocztowe i listonosze
3. Księgarnie „Domu Książki”.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę 40% drożej. Zamówienia dla zagranicy przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wilcza 4, konto PKO nr 1-6-100-024.

Bieżące numery można nabyć lub zamówić w księgarniach „Domu Książki” oraz w Ośrodku Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych Polskiej Akademii Nauk — Wzorcownia Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, Kraków 2, ul. Podwale 1. Tel. 229-24, nr konta PKO Kraków 4-9-1876.

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Oddział Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 596-76, 267-85.

