

WSZECHŚWIAT

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



WRZESIEŃ 1959

ZESZYT 9

P A Ń S T W O W E W Y D A W N I C T W O N A U K O W E

*

TREŚĆ ZESZYTU 9 (1901)

Grodziński Z., Stulecie Darwinowskiej „Walki o byt”	227
Wróblewski R., Mechanizm powielania oraz informacji biologicznej u wirusów	233
Zurzycki J., Badania Karola Darwina nad ruchami roślin	237
Madej Z., Na czym polega przystosowanie się węży do ich trybu życia	244
Kwiatkowska Z. A., Medycyna za czasów Zagłoby a dzisiejsze lecznictwo ludowe	246
Rozmaiłości	247
Recenzje	
Biblioteczka Przyrodnicza PWN (Ka-Mar)	251
Sprawozdania	
Z Wystawy — Chiny produkują jedwab (D. Smyk)	252
Sprawozdanie Oddziału Toruńskiego Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika	254
Sprawozdanie Krakowskiego Oddziału Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika	255
Komunikaty	
Rezerваты przyrody utworzone zarządzeniem Ministerstwa Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego	256

Spis plansz

- I. MŁODA ŁANIA z lasów koło Przemyśla — fot. J. Małecki
- II. SKAŁA ORGANOGENICZNA ZŁOŻONA z kolonii mszywiolowych (miocen okolic Kraśnika) — fot. J. Małecki
- III. a. SKRZYP LEŚNY (*Equisetum silvaticum* L.) — fot. J. Siudowski
- III. b. REZERWAT ŚCISŁY NA ŁYSICY (Góry Świętokrzyskie) — fot. J. Siudowski
- IV. BĄK (*Botaurus stellaris* L.) okaleczony, uwolniony z łapicy (żelaza) zastawionej na piźmowce — fot. T. Galiński

Na okładce: Wrzos zwyczajny (*Calluna vulgaris* L.) — fot. B. Siemaszko

WSZECHŚWIAT

rys. S. Kola

art. J. Pilski

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
WRZESIEŃ 1959

ZESZYT 9 (1901)

ZYGMUNT GRODZIŃSKI (Kraków)

STULECIE DARWINOWSKIEJ „WALKI O BYT”

Poglądy Darwina na walkę o byt

Darwin nie tylko obalił naukę o niezmienności gatunków, lecz także przedstawił mechanizm powstawania nowych roślin i zwierząt. Mechanizm ten jest bardzo prosty i działa niezawodnie. Jeżeli bowiem: 1. dzieci (potomstwo) nie wyglądają jak powielona odbitka rodziców, lecz różnią się od nich choćby nieznacznie, 2. jeżeli normalny rozród prowadzi w krótkim czasie do przeludnienia tzn. do braku odpowiedniej przestrzeni życiowej i pokarmu — to pomiędzy mieszkańcami danego środowiska wybucha walka o byt. Wygrywa ją, czyli szczęśliwie przeżywa czas dłuższy i może zostawić potomstwo ten, kto jakąś cechą góruje nad swoimi konkurentami. Jeżeli stosunki takie trwają czas dłuższy, to po wielu pokoleniach cecha korzystna (ubarwienie, budowa zębów, poroże, płodność, instynkt wędrówki) udoskonala się i nowe osobniki staną się pod względem morfologicznym lub fizjologicznym niepodobne do swoich przaszczurów. Dobór naturalny prowadzi tedy, posługując się walką o byt jako swym narzędziem, do powstania nowego gatunku.

Rozumowanie to poparł Darwin wielką ilością przykładów, doświadczeń i obliczeń, które zestawił w swej książce *O powstaniu gatunków* (1859). Zmienność, walka o byt i dobór naturalny są kamieniami węgielnymi jego teorii. Zwolennicy i przeciwnicy ewolucjonizmu tym właśnie zagadnieniom poświęcali najwięcej uwagi. Artykuł nasz ma skonfrontować poglądy Darwina z poglądami dzisiejszymi na jeden tylko wycinek jego teorii, mianowicie na walkę o byt.

Darwin pisze: „Walka o byt jest nieuniknionym następstwem faktu, że wszelkie istoty organiczne wykazują dążność do szybkiego tempa rozmnażania się. Wszelkie istoty produkujące w ciągu swego życia kilka jaj lub nasion, muszą w jakimś okresie swego życia, w jakiejś porze lub jakimś szczególnym roku ulegać zniszczeniu, w przeciwnym razie liczebność ich na skutek prawa postępu geometrycznego wzrastałaby do tak olbrzymich rozmiarów, że żaden kraj nie byłby w stanie ich wyżywić. Dlatego też, ponieważ rodzi się zawsze więcej osobników, niż ich może wyżyć, musi w każdym przypadku następować walka o byt albo między osobnikami tego samego gatunku, albo między osobnikami rozmaitych gatunków, czy też wreszcie z fizycznymi warunkami życia” (str. 71, wydanie polskie z r. 1955).

„są liczne znane przykłady zadziwiająco szybkiego rozmnażania się rozmaitych zwierząt w stanie natury, gdy warunki sprzyjały im podczas dwóch lub trzech kolejnych lat” (str. 72).

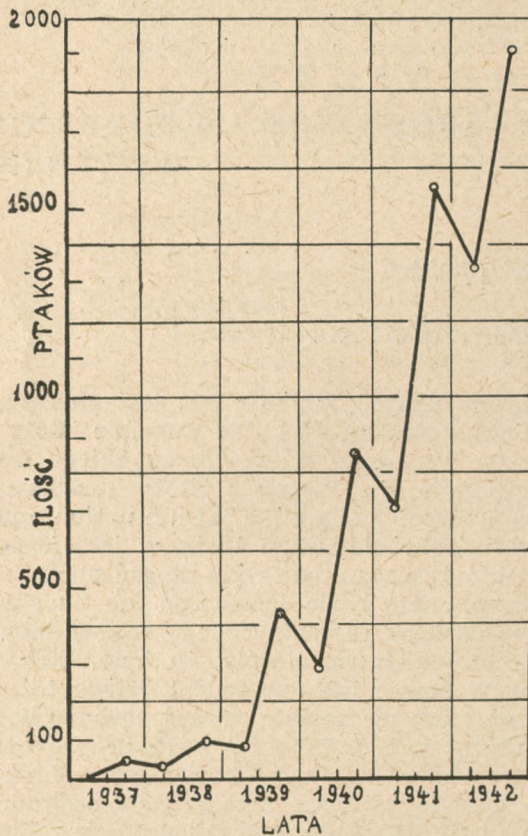
„ilość pożywienia określa zwykle dla każdego gatunku ostateczną granicę, do której może się on rozmnażać” (str. 74).

„Jaja lub bardzo młode zwierzęta zdają się w ogóle najłatwiej ulegać zniszczeniu” (str. 74).

Gwałtowne zmiany ilości zwierząt

Przegląd obecnych zapatrywań na to zagadnienie dał D. L a c k¹ i z jego książki wybrano wszystkie tu przedstawione przykłady. Szybki wzrost ilości zwierząt, na określonej i zamknię-

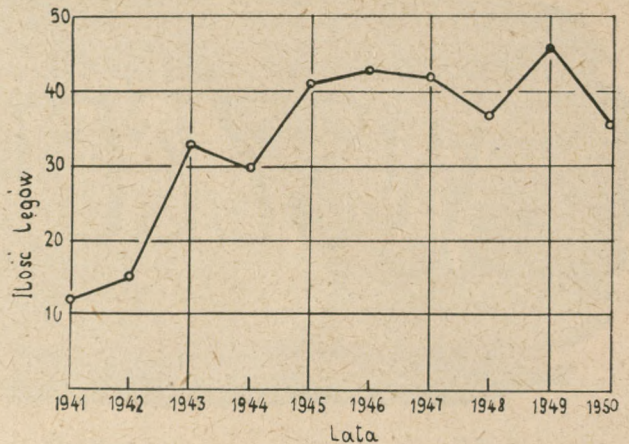
tej w sobie przestrzeni, obserwowano wielokrotnie. Na małą wyspę Protection, położoną na Oceanie Spokojnym u północnych brzegów Stanów Zjednoczonych wprowadzono w r. 1937 dwa koguty i sześć kur bażanta łownego *Phasianus cholchidus* L. Wyspa ta znajduje się na szerokości geograficznej zbliżonej do Krakowa. Posiada klimat i roślinność odpowiednią dla bażantów. Ptaków tych nigdy na wyspie nie było i nie mogły się na nią przedostać z lądu stałego z powodu dużej odległości. Dwa razy w roku, w jesieni i na wiosnę, liczone pogłowie bażantów (ryc. 1). W ciągu sześciu lat ilość ich wzrosła z 8 na 1838 sztuk. Co zimę pewna ilość ptaków



Ryc. 1. Wzrost ilości bażantów na wyspie Protection

ginęła, ale pozostałe, niezagrożone przez myśliwych i drapieżców, mnożyły się coraz szybciej. W r. 1942 przysłany tu oddział wojska przerwał sielankę i bażanty zostały mocno przetrzebione.

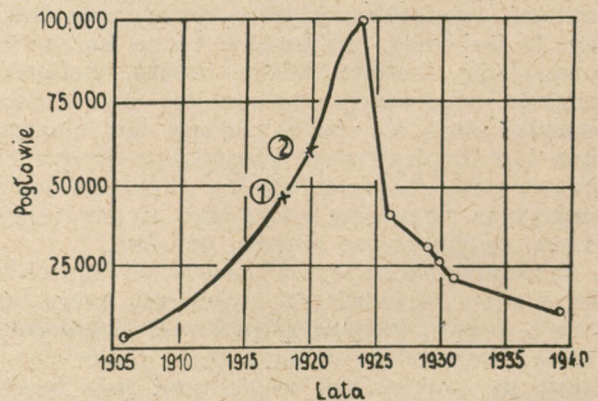
Podobne obserwacje zrobiono z muchołówką żalobną *Muscicapa hypoleuca* Pall. w Finlandii. W lasach, w okolicy Lemsjöholm, gnieździły się rok rocznie muchołówki żalobne i zajmowały wszystkie dostępne im dziuple. Od roku 1941 zaczęto rozwieszać w lesie budki i zaraz ilość ptaków gnieźdzących się zaczęła wzrastać. Po kilku latach ustaliła się na poziomie około 40 par (ryc. 2). Brak mieszkań ograniczył początkowo ilość muchołówek w tym lesie. Rozwieszane budki ściągnęły je w większych ilościach. Jednakże musiał działać tu jeszcze inny jakiś



Ryc. 2. Ilość gnieźdzących się muchołówek w lesie Lemsjöholm po zawieszeniu budek lęgowych

czynnik ograniczający pogłowie muchołówek, skoro budki rozwieszano w nadmiarze. Wiele z nich pozostało pustych. Można się domyślać, że gęstość zaludnienia zależy także od wielkości lasu albo od ilości dostępnego pokarmu.

Czynniki, które regulują zagęszczenie pogłowia zwierząt przedstawia w sposób namacalny następujący przykład. Na płaskowyżu Kaibab (USA, stan Arizona) żyło w roku 1905 około 4 000 sztuk jelenia *Odocoileus hemionus*. W tym czasie wytępiono tam ssaki drapieżne, zakazano także polować. W ciągu następných dwudziestu lat ilość jeleni rosła bardzo szybko i w r. 1925 doszła do 100 000 sztuk. Wtedy rozpoczął się gwałtowny spadek ilości zwierząt w populacji; w ciągu dwu lat ubyło 60 000 sztuk. W następnych latach ilość jeleni malała znacznie wolniej, aby wreszcie w r. 1940 osiągnąć poziom 10 000 sztuk (ryc. 3). Przez pierwsze dwadzieścia lat doświadczenia ilość jeleni rosła bardzo szybko, bo zwierzęta miały paszy pod dostatkiem a nikt nie zagrażał ich życiu. Już w r. 1918 zauważono pierwsze objawy zbyt intensywnego spasanía roślinności. W trzy lata później padły pierwsze



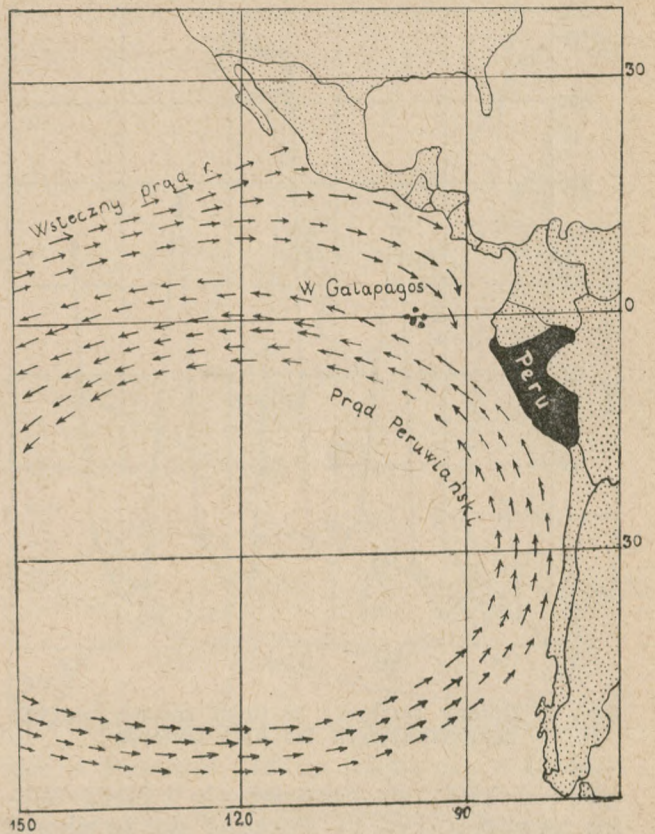
Ryc. 3. Zmiany ilościowe w populacji jelenia *Odocoileus hemionus* na płaskowyżu Kaibab, po wytępieniu drapieżców i zaprzestaniu polowania. 1 — pierwsze wyraźne ślady nadmiernego spasanía roślinności. 2 — pierwsze jelenie padają z głodu

jelenie z głodu. Nie wpłynęło to jeszcze hamująco na wzrost ilości pogłowia. Zwierząt przybywało coraz więcej, stan paszy stawał się coraz gorszy. Wreszcie w r. 1925 nastąpiła katastrofa. Olbrzymie stada jeleni nie miały co jeść, ginęły masowo. Mimo tego upłynęło kilkanaście lat, zanim roślinność zdołała się odrodzić do stanu takiego, aby wyżywić ocalałe zwierzęta. Jelenie ginęły z głodu w pewnej kolejności, najpierw młode zwierzęta, potem samice, wreszcie samce. Więcej zwierząt ginęło zimą niż w innych porach roku. Zmniejszała się także rozrodność; znacznie rzadziej widywano łanie z bliźniakami niż poprzednio. Wśród padłych zwierząt znajdowano okazy silnie zarobaczone. Jednakże w okolicach nieprzeludnionych osobniki podobnie zarobaczone żyły dobrze. Na płaskowyżu Kaibab jelenie osłabione głodem łatwo ulegały swoim pasożytom.

Brak pokarmu jest groźny także dla ptaków, które na pozór mogłyby z łatwością odlecieć z niegościnnych okolic. Na wyspach przybrzeżnych Peru gnieźdzą się w tak wielkich ilościach trzy gatunki dużych ptaków morskich, mianowicie pelikany *Pelecanus occidentalis thagus*, głupy *Sula variegata* i kormorany *Phalacrocorax bougainvillii*, że ich guano jest przedmiotem przemysłowej eksploatacji. Ptaki te żywią się głównie sardelami *Engraulis ringens*. Jak długo chłodny Prąd Peruwiański (Humboldta) przynosi bogaty plankton, sardele żywiące się nim występują masowo. Co kilka lat jednak Wsteczny Prąd Równikowy dociera do brzegów Peru daleko na południe (ryc. 4). Wtedy wody równikowe ubogie w plankton nie mogą wyżywić ryb, które giną z głodu w wielkich ilościach. Ptaki pozbawione swego podstawowego pokarmu także muszą wymierać. Tego rodzaju klęski obserwowano w latach 1899, 1911, 1917, 1925, 1932, 1939—41. W czasie jednego z tych katastrofalnych lat wymarło około 6 000 000 w/w ptaków na 11 000 000 osiadłych.

Plenność

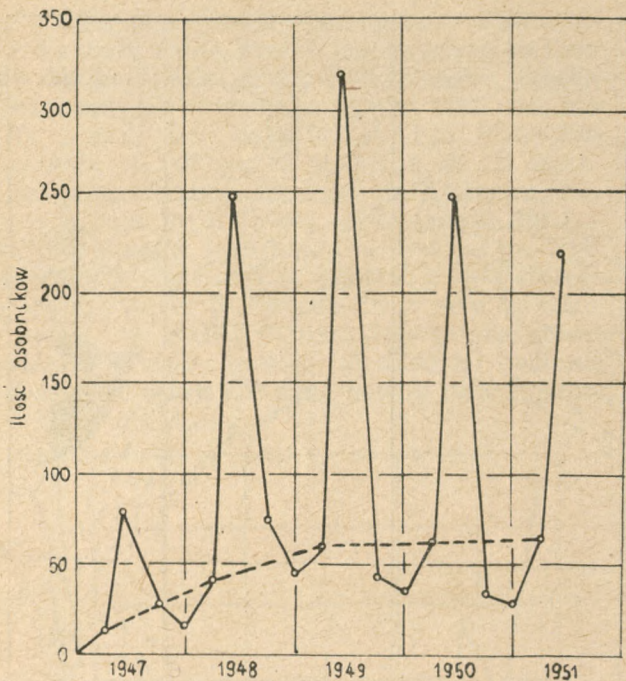
Takie gwałtowne przyrosty w populacji i katastroficzne spadki znane są także wśród owadów szczególnie tam, gdzie człowiek przez dostosowaną do swych doraźnych potrzeb gospodarkę zachwiał biologiczną równowagę (osnuja gwiądzista — *Lyda stellata* Chr., strygonia choimówka — *Panolis flammea* Schiff.). Ale jak jest „na codzień”, z roku na rok, w przeciętnych warunkach życiowych? Czy także są fluktuacje liczebności? Od czego zależą? Przykłady zaczerpnięte z życia ptaków rzucają silny snop światła na to zagadnienie. U podstaw liczebności ptaków tkwi rozrodność, tzn. ilość lęgów rocznie, ilość jaj w każdym lęgu, możliwości wykarmienia i wychowania potomstwa. Niedaleko Oxfordu znajduje się las o powierzchni 25 ha, w którym od wielu lat prowadzi się obserwacje populacyjne nad ptakami. Płot otaczający dookoła las



Ryc. 4. Rozkład prądów morskich u wybrzeży Peru, od których zależy stan ilościowy ptaków na wyspach guanowych

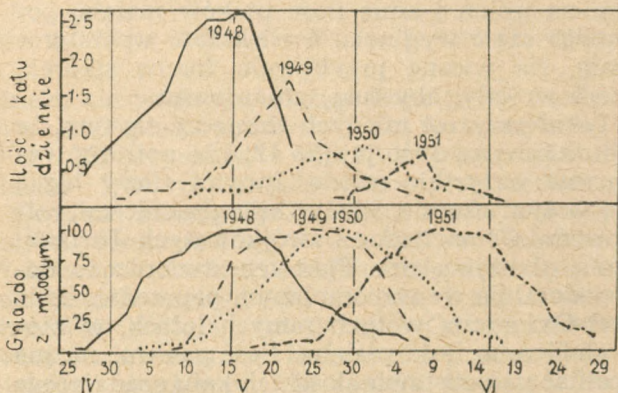
doświadczalny chroni przed niepożądanymi odwiedzinami ludzi i zwierząt. Budki rozmieszczone obficie zapewniają sikorkom nieograniczone możliwości gniazdowania. Przez pięć lat liczono sikorki bogatki *Parus major* L. kilka razy w roku. Ilość par gnieźdzących się wzrosła w ciągu trzech lat z 14 na 60 i utrzymywała się przez lata następne na tym mniej więcej poziomie. Ilość osobników wahała się jednak bardzo znacznie (ryc. 5), zależnie od sezonu. W środku lata, kiedy młode opuściły gniazda było ich najwięcej, na jesień i zimą ilość ptaków malała, ponieważ część wyginęła, a większość wyemigrowała. Na wiosnę przybywało trochę sikorek, które wróciły, aby tutaj gniazdować.

Letni przyrost młodych tłumaczy się tym, że sikorki znoszą dużo jaj (do 12) i że potrafią wykarmić wszystkie młode. Innymi słowy lęgą się w tym okresie, kiedy ilość gąsienic miernikowców *Geometridae* i zwójkowatych *Tortricidae* jest największa. Fakt ten stwierdzono doświadczalnie we wspomnianym poprzednio lesie pod Oxfordem, w tych samych latach, w których liczono ilość ptaków. Ilość gąsienic można oceniać na podstawie ilości ich kału spadającego z liści drzew na ziemię. Kał zbierano na tacki jednakowych rozmiarów, rozstawianych w lesie na ziemi. Ilość kału ważono dokładnie w określonych odstępach czasu i na tej podstawie można było stwierdzić, kiedy gąsienice zaczynały



Ryc. 5. Zmiany sezonowe w ilości sikorek bogatek, zamieszkujących las koło Oxfordu

żerować, kiedy się poczwarczyły i kiedy było ich najwięcej (ryc. 6). Pokazało się, że sikorki lęły się wtedy właśnie, kiedy gąsienic było dużo. Pokazało się dalej, że z roku na rok okres występowania gąsienic przesuwał się w sposób nie dający się obserwatorom przewidzieć. Sikorki lęły się również co roku w nieco innym terminie, zgodnym jednak z czasem występowania największej ilości gąsienic, którymi były karmione. Trudno wyjaśnić, jak dochodzi do takiej zgodności pojawów gąsienic motyli i lęgów sikorek; czy zjawiska te sprzężone zostały z identycznymi bodźcami klimatycznymi, czy też sikorki znoszą jaja w zależności od tego, ile jaj tych motyli zbiorą szukając pokarmu dla siebie. W każdym razie dobór naturalny przy-

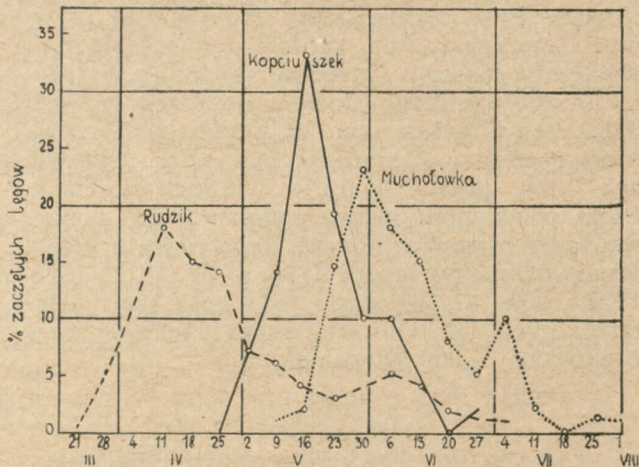


Ryc. 6. Zbieżność lęgów sikorek z obfitością gąsienic, które służą do karmienia młodych. Górny wykres obrazuje ilość kału spadającego z drzew objadanych przez te gąsienice. Dolny wykres oznacza ilość gniazd z młodymi

stosował rozród sikorek do okresu obfitości pokarmu. Sikorki zakładające gniazda w innych porach roku nie wychowują młodych lub tylko małą ilość.

Inny rodzaj przystosowania do pokarmu potrzebnego dla piskląt występuje u ptaków żyjących w tych samych lasach obok siebie, a mianowicie u rudzika *Erithacus rubecula* L., kopciuszka pleszki *Phoenicurus phenicurus* L., i muchołówki szarej *Muscicapa striata* Pall. (ryc. 7). Ptaki te, podobnej wielkości, gnieźdzą się w różnych okresach wiosny i lata. Ruzdzik żywi swe pisklęta gąsienicami motyli, które żerują na liściach drzew w kwietniu, muchołówka ma lęgi 6—7 tygodni później i karmi swe młode owadami przeobrażonymi, latającymi. Pleszka wsuwa się ze swymi młodymi pomiędzy lęgi rudzika i muchołówki i karmi je zarówno gąsienicami jak i owadami przeobrażonymi. Dzięki temu mieszkańcy tego samego lasu mogą szczęśliwie wychować swe młode nie robiąc sobie konkurencji w zdobywaniu pokarmu dla młodych. Ten rodzaj przystosowania jest zapewne także rezultatem walki o byt. Nie ma zwycięzców i pokonanych, walka zakończyła się — używając wyrażenia bokserkiego — „unikaniem”.

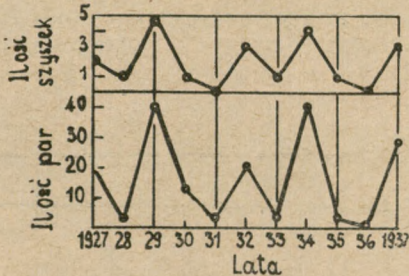
Krzywodziób jest naszym ptakiem osiadłym, który w sposób niezwykle jaskrawy synchroni-



Ryc. 7. Okres wylęgu młodych u trzech gatunków ptaków zamieszkujących ten sam las, lecz żywiących się odmiennym pokarmem. Liczby rzymskie III—VIII oznaczają miesiące marzec do sierpnia

zuje swe lęgi z pokarmem potrzebnym dla młodych. Gnieździ się w zimie, wtedy bowiem owocują drzewa szpilkowe. Finlandczyk Reinen kontrolował przez jedenaście lat gnieźdzenie się krzywodziobów. W tym celu wędrował co roku w marcu na nartach przez lasy szpilkowe i liczył ilość par krzywodziobów *Loxia curvirostra* L. spotkane na tej samej trasie, długości 120 kilometrów. Ilość par gnieźdzących się wahała się od 0—40 i zależała od tego, czy dany rok był nasienny, czy też nie (ryc. 8). Drzewa szpilkowe nie owocują co roku, przy tym okresy owocowania wypadają w różnych okoli-

cach w innych latach. Krzywodzioby, ptaki koczownicze, przystosowały się do tego stanu. Przenoszą się z miejsca na miejsce, latami nieobecne w jakiejś miejscowości, pojawiają się nagle w niej w dużych ilościach. Dzięki tym zwyczajom koczowniczym osiedliły się w XIX wieku w Irlandii a w XX we wschodniej Anglii, dokąd dostały się z kontynentu europejskiego.

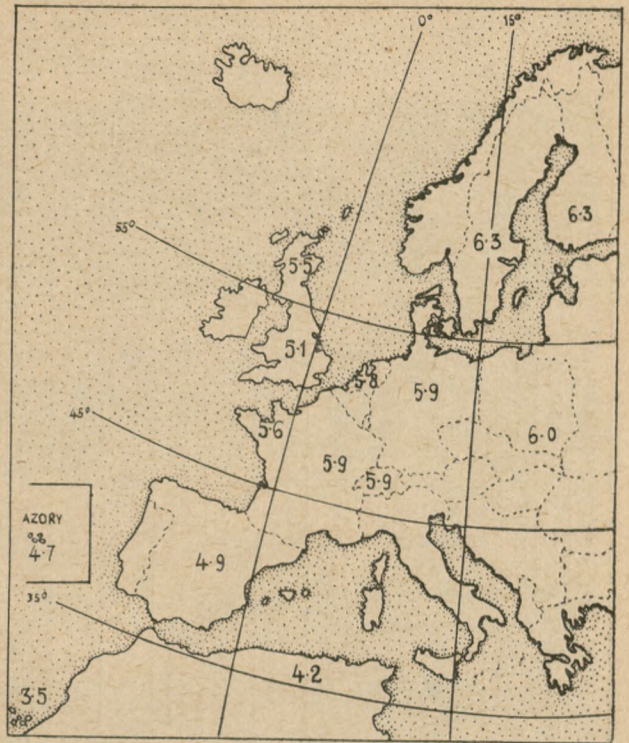


Ryc. 8. Zależność nasilenia lęgów krzywodzioba od ilości szyszek, w ciągu 10 lat

Wszystkie ptaki z wyjątkiem może tylko albatrosa gnieźdzą się co roku. Albatros znosi jedno jaje co drugi rok i to wystarcza, aby ilość ptaków dorosłych utrzymała się na tym samym poziomie. Ale albatrosowi nikt nie zagraża; straty roczne dorosłych ptaków ocenia się na 3% zaledwie, co jest wyjątkowo, jak na ptaki, niską śmiertelnością. W naszym klimacie ptaki śpiewające gnieźdzą się przeważnie 2—3 razy rocznie, inne wyprowadzają młode przeważnie raz w roku. Plenność ptaków jest za tym różna, ptaki zagrożone atakami drapieżników znoszą więcej jaj na raz lub odbywają kilka lęgów.

Istnieje jeszcze jeden sposób przystosowań, który umożliwi znoszenie większej ilości jaj — mianowicie wędrówka z okolic podzwrotnikowych ku biegunom. Zjawisko to ilustrują obserwacje nad rudzikiem (ryc. 9). Ptak ten gnieździ się w bardzo szerokim zasięgu od Wysp Kanaryjskich po północną Szwecję. Przeciętna ilość znoszonych jaj w jednym lęgu waha się od 3,5 na południu do 6,3 na północy; rośnie więc z szerokością geograficzną. Z szerokością geograficzną rośnie także długość dnia roboczego; jeżeli w Afryce nie dochodzi nawet do 12 godzin, to u nas może wynosić 18 godzin. W dłuższym dniu mogą ptaki zebrać więcej pokarmu niż w krótkim, mogą za tym wykarmić więcej młodych. Całkiem podobnie zachowuje się białorzotka *Oenanthe oenanthe* L. Sikorka bogatka, która u nas posiada rekordowo wielkie lęgi, znosi w Indiach zaledwo trzy jaja.

Można jeszcze inaczej uzgadniać ilość młodych z ilością pokarmu; sposób ten działa z niezawodną bezwzględnością wtedy, gdy braknie pokarmu. Odnosi się to do ptaków, które wysiadują jaja od razu po zniesieniu pierwszego a nie czekają na pełny lęg np. do sów i jastrzębi. Sowa płomykówka *Tyto alba* Scop. znosi 8 a czasem nawet więcej jaj, w odstępach dwudniowych każde; wysiadanie rozpoczyna od zniesienia pierwszego jaja. Na skutek tego ostatnie



Ryc. 9. Przeciętna ilość jaj znajdująca w gnieździe rudzika rośnie z szerokością geograficzną terenu, w którym rudzik gnieździ się

pisklą lęgnie się 16 a nawet więcej dni po pierwszym, które tymczasem już znacznie podrosło. Jeżeli rodzice mają trudności ze zdobyciem pokarmu i donoszą go do gniazda w niedostatecznych ilościach, wtedy piskląta podrosnięte porywają i zjadają wszystko a świeżo wylęte giną w krótkim czasie z głodu. W razie pomyślnych łowów rodzice wychowują szczęśliwie cały lęg. Śmierć części piskląt, młodszych i słabszych, ratuje starsze.

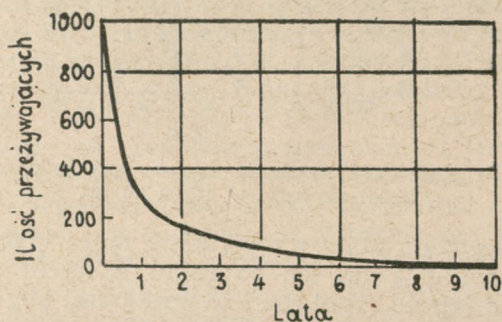
Śmiertelność

Stosunkowo łatwo jest ustalić, ile jaj przeciętnie znoszą przedstawiciele danego gatunku ptaków, ile odbywają lęgów rocznie. Duże trudności następują wtedy, kiedy chodzi o stwierdzenie strat, jakie ptaki ponoszą. Należy bowiem uwzględnić zniszczenie jaj lub piskląt w gnieździe, śmierć ptaków już lotnych a także dorosłych. Obserwacje muszą rozciągać się na wszystkie pory roku i na kilka lub kilkanaście lat. Obrączkowanie ptaków ułatwia kontrolę śmiertelności. Z góry można powiedzieć, że ptaki wielkie są mniej zagrożone. U małych ptaków straty zależą od środowiska, w którym żyją, od sposobu gnieźdzenia się.

Z załączonej tabelki wynika, że dziuplaki wyprowadzają z gniazda najczęściej młodych już latających, bo od 63—81%. Jedynie mazurek ma duże straty. Bezpieczne mieszkanie daje rodzicom duże szanse na wychów młodych. Gniazda odsłonięte, szczególnie zakładane na ziemi,

Nazwa ptaka			% — procenty				ilość lat życia	
			jaj wylętych	przeżycia do samodzielności	samodzielnych do ilości jaj	śmiertelność do-rosłych	rokowania	w hodowli
gniazdowniki	gniazdo odsonięte	drozd śpiewak	71	78	55	47	1.6	11
		kos	64	79	51	42	1.9	18
		jemiołuszka amerykańska	77	70	54	—	—	—
		rudzik	71	76	54	62	1.1	11
		dzięcioł czarny	86	89	77	—	—	—
	w dziupli itp.	sikorka bogatka	76	86	66	46	1.7	9
		muchołówka szara	78	81	63	50	1.5	—
		wróbel mazurek	60	74	44	55	1.3	—
		jaskółka dymówka	92	88	81	63	1.1	—
		kaczka edredonowa	78	65	51	—	—	—
zagniazdowniki	mewa srebrzysta	92	41	38	30	2.8	44	
	kuropatwa	74	48	35	—	—	5	
	bażant łowny	32	56	18	—	—	27	
	łyśka	35	67	23	—	—	—	

zamieszkujących określony teren. W Anglii, gdzie czajka jest ptakiem osiadłym, zaobraczkowano około 600 młodych ptaków i przez lat 14 zbierano systematycznie obrączki z padłych osobników. W pierwszym roku nadesłano 198 obrączek, w drugim 134, w trzecim 90, w następnych coraz to mniej. Wykres (ryc. 10) sporządzony w ten sposób, że ilość obserwowanych ptaków sprowadzono do 1000 zaobraczkowanych osobników, unaocznia jeszcze lepiej los czajek niż podane tu liczby. Po gwałtownym spadku ilości ptaków w roku pierwszym a także drugim tempo wymieralności słabnie. Czyli że w pierw-



Ryc. 10. Śmiertelność czajek, które jako młode ptaki zaobraczkowano w jednym roku w Anglii

nie dają tego bezpieczeństwa. Straty powstają przez zniszczenie jaj lub młodych karmionych przez rodziców. Jeżeli rodzice zginą, przepadają całe legi niezależnie od tego, w jakim stanie się znajdują. Na ogół nieco więcej niż połowa jaj ptaków śpiewających daje młode zdolne do lotu. Jeżeli jeszcze uwzględnimy, że straty te wypadają na 13—18 dni wysiadania i 14—20 dni karmienia, to są one bardzo wysokie. Śmiertelność śpiewaków dorosłych jest też olbrzymia, waha się około 50% rocznie. W przeniesieniu na stosunki ludzkie, przypomina wielkie epidemie dżumy, tyfusu, cholery lub ospy w średnich wiekach, w których umierał co drugi człowiek.

Na podstawie znanej śmiertelności ptaków dorosłych można wyliczyć — metodami stosowanymi przez towarzystwa ubezpieczeń na życie — przypuszczalny okres życia, jaki czeka przeciętnego ptaka po usamodzielnieniu się spod opieki rodziców. Liczby wypadają bardzo niskie, niewiele ponad rok do dwu. Tymczasem przedstawiciele tych samych gatunków hodowani przez człowieka żyją kilka do kilkunastu lat. Kos hodowany żyje 18 lat, w naturalnym środowisku poniżej dwu lat, rudzik 11 lat, zamiast nieco dłużej niż rok. Nawet mewa, której horoskopy przeżycia na wolności są dość wysokie, bo sięgają blisko trzech lat, w hodowli żyje 44 lata. Jedynie albatrosowi, olbrzymiemu królowi mórz, rokuje się 36 lat życia. Podane tu liczby zdają się być zaskakująco niskie, ale gdyby było inaczej sikorki lub kosy stałyby się w krótkim czasie plagą ludzkości, tak jak króliki stały się plagą w Australii.

Robiono już próby, nieliczne co prawda, aby sprawdzić, co dzieje się z jakąś grupą zwierząt

szych dwu latach giną te ptaki, które choćby na chwilę zgrzeszą przeciwko czujności i ostrożności, które odznaczają się mniejszym sprytem, które są powolniejsze w locie lub biegu, które są słabsze lub które zachorują. Jeżeli jednak młodej czajce uda się przeżyć dwa pierwsze lata, to szanse na następnych kilka lat życia są już lepsze. Tylko wybrani z najlepszych, w ciężkiej walce o byt, utrzymują się przy życiu.

*
* *

Powyższe przykłady, wszystkie i wiele innych nie wspomnianych tutaj, popierają całkowicie poglądy Darwina na prężność rozrodu zwierząt i na czynniki ograniczające ich liczebność. Od klimatu zależy, jakie zwierzęta mogą żyć w określonym środowisku. Zasób pokarmu decyduje o tym, ile zwierząt w danym terenie może się utrzymać. Ile tych zwierząt rzeczywiście się tam znajduje, zależy od czynników takich, jak: plenność zwierząt, możliwości mieszkaniowe, natężenie chorób infekcyjnych i inwazyjnych, liczebność drapieżców a nawet od tego, jak często zdarzają się klęski żywiołowe. Nowsze obserwacje rozwijają założenia Darwina, dają lepszy wgląd w zawiłości i różnorodność procesu zwanego walką o byt. Wnoszą więcej sprawdzalnych liczb i obejmują, praktycznie biorąc, wszystkie grupy systematyczne zwierząt, bez względu na środowisko, w którym żyją.

¹ D. Lack, *The natural regulation of animal numbers*. Oxford 1954, str. 343 ryc. 52. Ilość prac cytowanych wynosi 1003 pozycje, z tego dwie prace napisane przez polskich autorów.



MŁODA ŁANIA z lasów koło Przemyśla

Fot. J. Małecki

SKAŁA ORGANOGENICZNA złożona z kolonii mszywiolowych (miocen okolic Kraśnika)



Fot. J. Małeckci

RYSZARD WRÓBLEWSKI (Rokitnica)

MECHANIZM POWIELANIA ORAZ INFORMACJI BIOLOGICZNEJ U WIRUSÓW

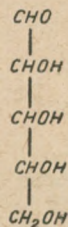
Artykuł ten jest odrębną i samodzielną całością, korzystnym jednak będzie dla Czytelnika, gdy przed studiowaniem słów tych powtórnie przeczyta ogólny artykuł o wirusach z poprzedniego numeru Wszechświata.

W artykule poprzednim stanęliśmy na stanowisku, iż wirusy nie są organizmami, nie są żywymi istotami i że objawy życia manifestują tylko poprzez protoplazmę żywiciela. Podkreślić pragniemy jednakże, iż takie ujęcie sprawy jest wprawdzie najbardziej prawdopodobne i najbardziej zgodne z ostatnimi osiągnięciami nauki, ale że istnieje jednocześnie wielu badaczy, którzy się z tym nie zgadzają, i dla których wirusy to żywe istoty, żywe organizmy. Dla tych uczonych krąg wirusów to odrębne państwo świata żywego, z odrębną systematyką, morfologią i fizjologią. Przypominamy, że z założenia zdecydowaliśmy się na pewne uproszczenia, które pozwolą lepiej wnikać w trudne dla niefachowca problemy. Unikamy zasadniczo w obu artykułach wielu podstawowych dyskusji, jakie toczą się wokół wirusologicznych zagadnień natury ogólnej. Zrezygnowaliśmy z polemiki gwoi prostoty i jasności. Myślimy, że tak naszkicowane tło pozwoli jeszcze w przyszłości na przedstawienie poruszanych problemów od strony wątpliwości i zastrzeżeń.

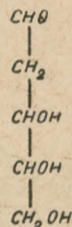
Poznane dotąd wirusy są przeważnie nukleoproteidowymi układami makrocząsteczkowymi, a więc zbudowane są wyłącznie z białka i kwasów nukleinowych. O ile w procesie zakażenia rola białka wirusowego jest istotna i wyraźna, to dla samego pomnażania materii wirusa przez protoplazmę gospodarza znaczenie ma tylko i wyłącznie kwas nukleinowy. Udowadniają to zwłaszcza badania nad bakteriofagami, które to wirusy nie wnikają do komórki bakteryjnej w całości, ale „wstrzykują” tylko poprzez błonę komórkową swe kwasy nukleinowe. Równie interesujące badania nad wirusami mozaiki tytoniowej zdają się przemawiać za analogiczną sytuacją, bo choć do wnętrza komórek liści tytoniowych dostają się całe wirusy, to jednak komponenta białkowa ulegać ma również oderwaniu i rozkładowi. Można więc przyjąć, że wirus wywołując procesy autoreplikacyjne sam jako taki musi ulec rozkładowi i dezintegracji.

W zespole nukleoproteidowym wirusa wiodącą rolę odgrywają kwasy nukleinowe, którym jedynie (nie całym wirusom!) przypisać można prawdopodobną zdolność autokatalitycznego oddziaływania, wywołującego w protoplazmie gospodarza syntezę tworów identycznych, oraz zdolność informacji, tzn. przekazywania tejże protoplazmie danych o strukturze i jakości biologicznej syntetyzowanego wtórnie białka wirusowego. Nic też dziwnego, że od paru lat prowadzi się bardzo intensywne badania w kierunku możliwie dokładnego poznania chemii kwasów nukleinowych wirusów oraz znalezienia istoty związku, jaki istnieje pomiędzy strukturą a funkcją tego połączenia biochemicznego.

Dla dalszych rozważań niezbędne jest, choćby krótkie, zatrzymanie się nad elementarnymi danymi o składzie chemicznym kwasów nukleinowych. Istnieją w przyrodzie dwa typy kwasów nukleinowych (KN): kwas rybonukleinowy (inny termin: drożdżowy lub roślinny — obie nazwy mało używane) i kwas dezoksyrybonukleinowy (inne nazwy: grasiczy czyli tymonukleinowy — ostatnia nazwa już tylko historyczna). W wirusach występują oba te kwasy, przy czym w obu modelowych wirusach różne, a mianowicie w wirusie mozaiki tytoniowej wyłącznie kwas rybonukleinowy (RN) podczas gdy drobina bakteriofaga jest połączeniem białka i kwasu dezoksyrybonukleinowego (DRN). Oba rodzaje kwasów mają budowę polimeryczną, polinukleotydową, bowiem każda drobina składa się z bardzo wielu ogniw nukleotydów. Każdy z takich członów łańcucha polinukleotydowego w obu kwasach zawiera 3 składowe: drobinę cukru 5-ciowęglowego (pentoza), drobinę kwasu ortofosforowego oraz drobinę organicznej zasady purynowej lub pirymidynowej. Właśnie różnica w jakości cukru nadała nazwę obu typom kwasów, od rybozy (wzór 1) wzięły nazwę kwasy rybonukleinowe, a od dezoksyrybozy (wzór 2) ukuto termin kwasy dezoksyrybonukleinowe.

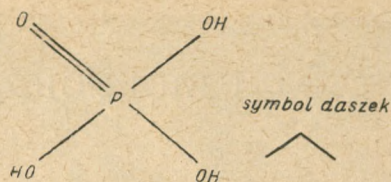


Ryc. 1. Wzór rybozy

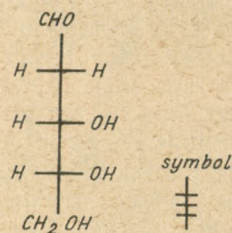


Ryc. 2. Wzór dezoksyrybozy

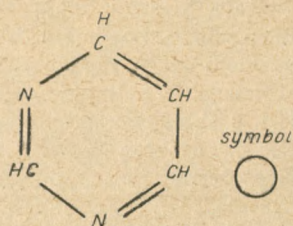
Szczególnie dobrze poznano strukturę chemiczną (DRN), podczas gdy o budowie kwasu rybonukleinowego wiemy dotąd znacznie mniej. Ponieważ każdy nukleotyd dezoksyrybonukleinowy zawiera taki sam cukier (dezoksyrybozę) i taki sam kwas fosforowy, poszczególne nukleotydy mogą się różnić tylko swymi zasadami azotowymi. Znalaziono analitycznie w DRN cztery rodzaje nukleotydów: dwa pirymidynowe — kwas cytydynofosforowy z cytozyną i kwas tymidynofosforowy z tyminą, oraz dwa purynowe — kwas adenozynofosforowy z adeniną i kwas gwanozynofosforowy z gwaniną. Dla zilustrowania omówionych i dalej poruszanych danych o chemizmie kwasów nukleinowych zastosujemy symboliczne przedstawienie poszczególnych składników nukleotydowych. Kwas fosforowy oznaczymy daszkiem (wzór 3), drobinę cukru schematem łańcucha pięciowęglowego (wzór 4), a zasady azotowe kółkiem jednym (pirymidynowe — wzór 5) lub dwoma (purynowe — wzór 6) z pierwszą literą nazwy zasady w środku (wzór 6 i 7, oraz 9 i 10). W takim razie kwas adenozynofosforowy czyli adenilowy możemy przedstawić w sposób przedstawiony na ryci-



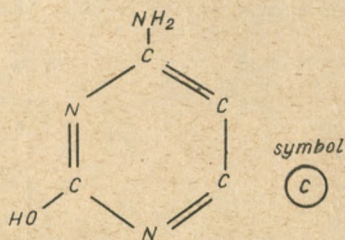
Ryc. 3. Wzór kwasu ortofosforowego



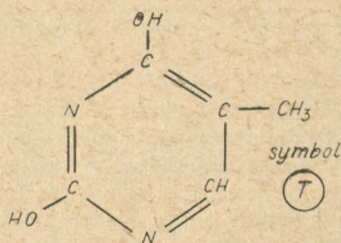
Ryc. 4. Schematyczne przedstawienie wzoru dezoksyrybozy



Ryc. 5. Wzór pierścienia pirymidynowego



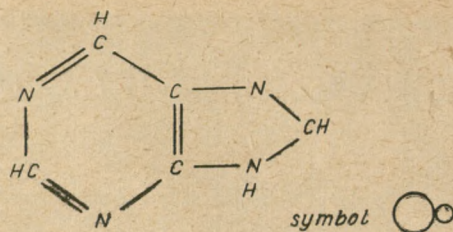
Ryc. 6. Wzór cytozyny



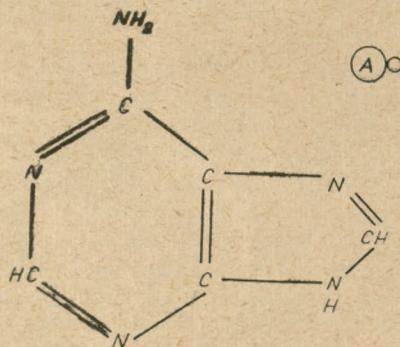
Ryc. 7. Wzór tyminy

nie 11 z zastrzeżeniem, iż nie uwzględniamy tu dokładniej, z którym węglem cukrowym łączy się kwas fosforowy czy zasada azotowa.

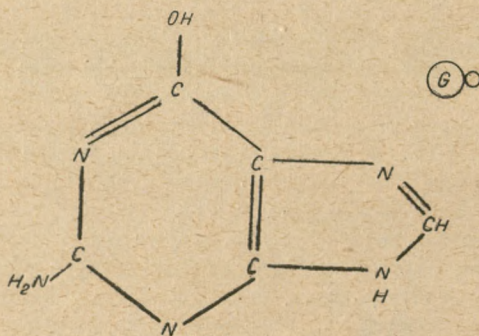
Sąsiednie nukleotydy związane są za pośrednictwem drobin kwasu ortofosforowego, który estryfikuje również cukier następnego nukleotydu, dlatego mały fragment drobin polinukleotydowej kwasu dezoksyrybonukleinowego wyrysować możemy schematycznie, tak jak to przedstawia rysunek 12. W tym wzorze kolejność nukleotydów wybraliśmy zupełnie dowolnie, z równym powodzeniem kolejność ta mogłaby być zupełnie inna. Łańcuch polinukleotydowy jednej drobin DRN o ciężarze drobinowym w granicach od setek



Ryc. 8. Wzór pierścienia purynowego



Ryc. 9. Wzór adeniny



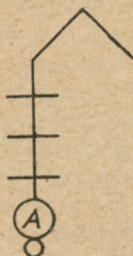
Ryc. 10. Wzór gwaniny

tysięcy do milionów składa się z tysięcy nukleotydów, przy czym — jak dotąd — wiemy nieco o proporcjach ilościowych pomiędzy poszczególnymi zasadami (a więc i nukleotydami), natomiast prawie zupełnie nic nie możemy powiedzieć o kolejności i następstwie ogniwo takiego łańcucha.

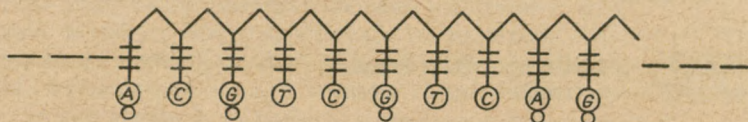
Wskazywaliśmy już na najistotniejsze właściwości biologiczne kwasów nukleinowych, a to na zdolność autokatalitycznego oddziaływania oraz na zdolność informacji. Jaki jest mechanizm tych własności kwasów nukleinowych? Zdobyczą przedostatnich lat było stwierdzenie podwójnej, spiralnej struktury makrocząsteczek polinukleotydowych kwasów dezoksyrybonukleinowych (ryc. 13). Częstka biologicznego kwasu nukleinowego to właściwie wiązka dwóch drobin równoległe skręconych w podwójną spiralę, przy czym odległości pomiędzy obu niemi są stale jednakowe. Wiele przemawia za tym, że decydują o tym siły wiążące zasady azotowe sąsiadujących w obu niciach nukleotydów. Dokładna analiza siły wiązań pomiędzy zasadami purynowymi i pirymidynowymi dostarczyła interesujących danych, które pozwoliły dość znacznie zrozumieć zależności strukturalne pomiędzy obu niemi. Okazało się, że mostek wiążący obie nici wytworzony jest nie przez dowolne zasady z dowolnymi, ale jedynie purynowe z pirymidynowymi i to tylko przez ade-

ninę z tyminą, a gwaninę z cytozyną. Stąd nieuchronny wniosek, że skład jednej nici nukleinowej wiązki decyduje całkowicie i bezwzględnie o składzie nici drugiej. Pamiętając schemat fragmentu drobiny kwasu dezoksyrybonukleinowej (ryc. 12) z łatwością potrafimy podać schemat dwudrobiny tegoż kwasu (ryc. 14).

Przyjęcie takiego właśnie układu wiązki dwóch drobin kwasu dezoksyrybonukleinowego pozwala na



Ryc. 11. Symboliczny schemat nukleotydu adeninowego, kwasu adenosynofosforowego inaczej kwasu adenilowego. Zmodyfikowany schemat Weidla (podobnie ryc. 12, 14, 15, 16, 17)



Ryc. 12. Symboliczny schemat fragmentu nici drobiny kwasu dezoksyrybonukleinowego

niezmiernie łatwe zrozumienie sposobu identycznego powielania się drobin, a raczej dwudrobin nukleinowych, a więc zrozumienia problemu, który nazwano autokatalityczną reduplikacją czy autokatalitycznym pomnażaniem. Jeżeli powstają okoliczności rozdzielające, rozrywające mostki zasadowe obu drobin wiązki kwasu dezoksyrybonukleinowego, to każda z nich odtworzy z dostarczonych wolnych nukleotydów brakującą nić drogą, tak że powstaną dwa układy dwudrobinowe, całkowicie identyczne (ryc. 15, 16, 17).

Oczywiście to, co opisujemy, toczy się w podłożu protoplazmatycznym i dlatego nie jest nigdy samopowielaniem się kwasów nukleinowych per se, a w przypadku pomnażania wirusa nie jest samopomnażaniem wirusów per se, ale powielaniem kwasu nukleinowego wirusa przez protoplazmę gospodarza. Trzeba przyznać, że przytoczona koncepcja, choć nie udowodniona dotąd dostatecznie i bez reszty, urzeka swą prostotą i jasnością. Powyższy schemat spiralnej podwójnej struktury kwasu dezoksyrybonukleinowego odnosi się nie tylko do wirusów bakteriofagów, ale do wszelkich struktur biologicznych dezoksyrybonukleinowych, a więc przede wszystkim do chromosomów. Nie trudno więc zastosować opisany schemat i cykl do podwajania chromosomów, skąd waga omawianego problemu i dla cytologii i dla genetyki, a więc i dla biologii ogólnej.

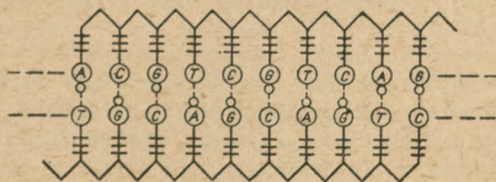
Jak dotąd niewiele wiemy o delikatniejszej strukturze kwasów rybonukleinowych. Podobnie spiralnej podwójnej budowy, jak w kwasie dezoksy, raczej nie potwierdzono. Wiele danych przemawia nie tyle za nitkowatą, ile za rozgałęzioną strukturą drobin kwasu

rybonukleinowego, za wcześniej więc jeszcze na generalizowanie opisanego mechanizmu duplikacji kwasów nukleinowych dla obu rodzajów kwasów. Ze jednak i kwasy rybonukleinowe mają zdolności autokatalityczne i informacyjne wskazuje choćby dobrze znany przykład powielania wirusa mozaiki tytoniowej. Być może zasada powielania kwasów rybonukleinowych okaże się w zarysie identyczna jak DRN, ale nie wykluczony jest i całkowicie odrębny mechanizm duplikacyjny. Przyroda bowiem jest niezmiernie bogata i nie zawsze korzysta z dróg najprostszych i najłatwiejszych w naszym mniemaniu.

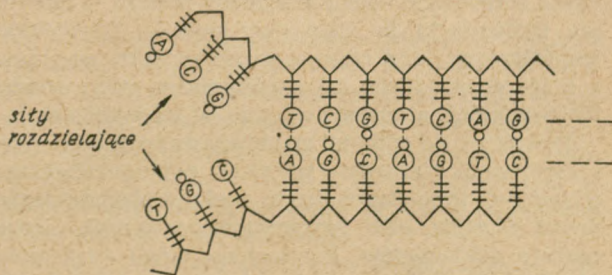
Podana w zarysie budowa wiązki drobin kwasów nukleinowych rzuca także snop światła na zagadkowy proces informacji, którym to terminem oznacza się zdolność przekazania protoplazmie zainfekowanego gospodarza pewnych wzorów i schematów struktury białka wirusowego, jakie w odpowiedniej fazie zakażenia syntetyzuje komórka żywiciela. Raz jeszcze przypominaemy, że do protoplazmy wnika jedynie nukleinowa składowa wirusa. W samym więc kwasie nukleinowym muszą tkwić dlatego „wskazówki“ co do ja-



Ryc. 13. Schemat fragmentu wiązki dwóch spiralnie zwiniętych drobin kwasu dezoksyrybonukleinowego (wg Watsona i Cricka). Czarna linia przedstawia teoretyczną oś spirali



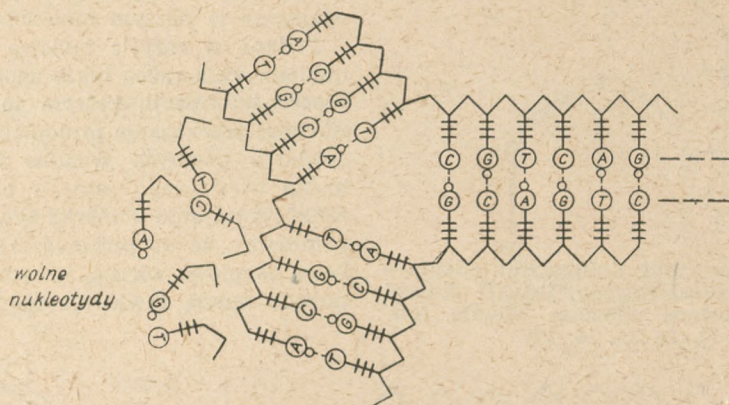
Ryc. 14. Symboliczny schemat fragmentu dwudrobiny kwasu dezoksyrybonukleinowego



Ryc. 15. Symboliczny schemat procesu rozdzielającego wiązkę DRN na dwie składowe

kości otoczek przyszłych drobin wirusowych; kwas nukleinowy musi też odpowiadać w zasadzie zarówno za zakres zakaźności wirusa, jak i za charakter i stopień patogenności (bywają zakażenia utajone, mniej czy więcej złośliwe itp.), wreszcie za szereg innych objawów, jakie możemy przy analizie wirusa wyróżnić (dla przykładu ten sam gatunek bakteriofaga może dawać na bakteryjnym posiewie agarowym albo duże, albo małe łysinki, ostro odgraniczone czy też nieostre). Stałość cech pokoleń danego wirusa odnoszą uczeni

tycznej więc wielkości drobin, przy identycznych własnościach fizycznych i chemicznych istnieje praktycznie rzecz biorąc nieograniczona różnorodność możliwych struktur śróddrobinowych. Istnieje znaczna ilość przesłanek pozwalających na przyjęcie, że dla wszelkich własności informacyjnych wirusa zasadnicze znaczenie ma właśnie rozmieszczenie i sekwencja poszczególnego typu nukleotydów w drobinie. Struktura ta i odpowiedniość następstwa nukleotydów zachowywane są całkowicie przy powielaniu wirusów przez

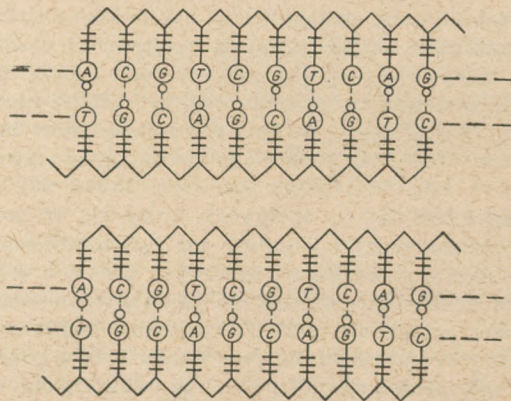


Ryc. 16. Proces duplikacji wiązki drobin DRN kosztem wolnych nukleotydów

dlatego do zachowania identyczności struktury drobin nukleinowych pochodnych w stosunku do wyjściowej, a ujawniające się tu i ówdzie w naturze i w eksperymencie nowe cechy wirusa (zmieniony proces zakażenia, zmieniony przebieg choroby, zakres zakaźności, specyfika serologiczna, typ kolonii agarowych i wiele, wiele innych), utrzymujące się w następnych „pokoleniach“, wiąże się również z trwałymi i nieodwracalnymi zmianami charakteru drobin kwasu nukleinowego. Zrodziła się dlatego nowa gałąź dyscypliny wirusologicznej: nauka o dziedziczności wirusów, genetyka wirusologiczna. Abstrahując od tego, czy zgadzamy się, czy negować będziemy stanowisko, że wirusy nie są żywe i że chodzi o martwe układy nukleoproteidowe, można się spodziewać, że na tej drodze rozwiązane zostaną arcykomplikowane zagadnienia dziedziczności, przekazywalności informacji biologicznej z pokolenia na pokolenie, właśnie dzięki temu, że operujemy układami prostymi, modelami cząstkowymi, za jakie w danym wypadku uważać możemy wirusy. Być może zwrócenie się genetyki do wirusów będzie dla nauki dla dziedziczności i dla biologii ogólnej podobnym przełomem, jakim stało się w swoim czasie rozpoczęcie badań przemiany materii (a zwłaszcza fermentacji) in vitro przy pomocy fragmentów komórkowych, a z czasem wyosobnionych enzymów, a które doprowadziło do współczesnego stanu wiedzy biochemicznej, a enzymologicznej w szczególności.

Powróćmy do opisanego struktury drobin kwasu dezoksyrybonukleinowego: spiralnej, polinukleotydowej, podwójnej. Pamiętamy, że w wielotysięcznonukleotydowej drobinie DRN reprezentowane są tylko cztery rodzaje nukleotydów. Przytoczone dotąd wiadomości pozwalają nam już zorientować się, że przy całkowicie sumarycznie identycznym składzie nukleotydowym drobin kwasu dezoksyrybonukleinowego, przy iden-

tycznej więc wielkości drobin, przy identycznych własnościach fizycznych i chemicznych istnieje praktycznie rzecz biorąc nieograniczona różnorodność możliwych struktur śróddrobinowych. Istnieje znaczna ilość przesłanek pozwalających na przyjęcie, że dla wszelkich własności informacyjnych wirusa zasadnicze znaczenie ma właśnie rozmieszczenie i sekwencja poszczególnego typu nukleotydów w drobinie. Struktura ta i odpowiedniość następstwa nukleotydów zachowywane są całkowicie przy powielaniu wirusów przez



Ryc. 17. Powstałe po podwojeniu dwie identyczne wiązki dwudrobin DRN, odpowiadające ściśle wiązce wyjściowej (vide ryc. 14)

tycznej metodyki laboratoryjnej gwarantuje, że to zadanie wprawdzie trudne, ale osiągalne i wykonalne.

Można sobie wyobrazić, że informacja biologiczna zapisana jest w nici polinukleotydowej znakami nukleotydowymi, swoistym alfabetem czteroznakowym: AGCT (adenina, gwanina, cytozyna, tymina). Taka koncepcja nie nastęrcza żadnych logicznych trudności, jako że np. w alfabecie Morse'a korzysta się tylko z dwóch znaków: kropki i kreski. A przecież alfabetem tym napisać można nie tylko wszystkie litery i pojedyncze słowa, ale nawet dzieła naukowe i to

w różnych językach. Wydaje się więc, że takimi „literami nukleotydowymi“ może być utrwalony zapis informacyjny np. dla odpowiedniej struktury białek wirusowych, budowanych wszak nie z więcej jak 30 aminokwasów. Z teoretycznego punktu widzenia np. poprzez ścisłe zbadanie sekwencji nukleotydowej w wirusie typowym oraz w wirusie ze zmutowanym rodzajem białka można będzie wniknąć w sposób „zapisu“, można będzie odczytać poszczególne litery alfabetu czteronukleotydowego. Duże nadzieje budzi dlatego praca z ostatnich miesięcy (Mundry i Gierer z NRF) o dokonaniu po raz pierwszy in vitro chemicznej „mutacji“ wirusa mozaiki tytoniowej, w którym pod wpływem kwasu azotawego uległy utlenieniu poszczególne zasady purynowe i pirymidynowe (adenina przeszła w hypoksantynę, gwanina w ksantynę, a cytozyna w uracyl). Wirus taki wykazywał np. działanie nekrotyzujące w odmianie tytoniu, na której doświadczalny szczep wirusa martwicy normalnie nie dawał. Z badań wspomnianych wynika, że dla odmiany natury dziedzicznej wirusa wystarcza zmiana jednej chemicznej grupy, jednej tylko drobiny pirymidynowej (w danym wypadku grupa $-NH_2$ cytozyny przechodzi w grupę $-OH$ uracylu) drobinę rybonukleinowej wirusa przy nienaruszeniu białkowej komponenty wirusa. Mundry i Gierer spodziewają się na drodze chemicznych mutacji uzyskać z jednej strony osłabione czy niepatogenne szczepy wirusów chorobotwórczych, z drugiej strony mają nadzieję zlokalizować zmienione nukleotydy, a w ten sposób odczytać jakieś „słowa“, czy choćby „litery“ alfabetu nukleotydowego.

Czy powyższa droga nie budzi zastrzeżeń? Oczywiście nie jest ona na pewno usłana różami. W drobinie kwasu rybonukleinowego wirusa mozaiki tytoniowej znajduje się około 6000 nukleotydów, podczas gdy drobina białkowa tegoż wirusa składa się z ca. 2500 fragmentów peptydowych po 147 aminokwasów każdy, a więc z ca. 367500 aminokwasów. Gdybyśmy chcieli poszukiwać jakichś bezpośrednich związków pomiędzy kwasem nukleinowym a białkiem, to za strukturę jednego polipeptydu 147-mio aminokwasowego miałyby odpowiadać odcinek trójnukleotydowy (6000 : 2500), a nawet krótszy nici nukleinowej. Przykład ten

wykazuje złożoność problemu i na pewno nieproste zależności pomiędzy łańcuchami polipeptydowymi a łańcuchami polinukleotydowymi układów nukleo-proteidowych.

Analiza białkowa wyprzedziła współcześnie dość znacznie analizę nukleinową, jako że wiele białek jesteśmy w stanie określić z dokładnością do jednego (dosłownie) aminokwasu. Takie właśnie badania białek wirusów mozaiki tytoniowej prowadzi m. in. Melchers z Tuebingen, który wykazał, że cząstki 147-mio aminokwasowe różnych szczepów wirusa, będących naturalną mutacją szczepu wyjściowego (*vulgare*) różnią się proporcjami aminokwasów, przy czym istnieją odmiany różniące się tylko jednym aminokwasem (np. jedna alanina mniej lub więcej). Prace te mają dwójaki aspekt: z jednej strony wskazują, że nawet przy całym uznaniu wagi kwasów nukleinowych nie można przy badaniu dziedziczności i chemizmu wirusów stracić z oczu białka, z drugiej strony — być może — tak rozbudowana analiza aminokwasowa białka wirusowego pozwoli wtórnie na zbadanie jakości drobin polinukleotydowej kwasu nukleinowego. Intrygujące np. mogłoby być zbadanie kwasu rybonukleinowego szczepu wirusa mozaiki tytoniowej różniącego się trzema czy czterema cząstkami aminokwasowymi w stosunku do drobin kwasu nukleinowego szczepu różniącego się od wyjściowego *vulgare* tylko np. jednym aminokwasem.

*

W artykule niniejszym staraliśmy się skoncentrować jedynie na dwóch problemach: autokatalitycznego powielania oraz informacji biologicznej wirusów, dlatego też pominęliśmy z konieczności szereg nie mniej ciekawych i chyba równie owocnych dziedzin badań wirusologicznych. Wskazane zagadnienia zdają się jednakże mieć i obecnie i na przyszłość największą wagę ogólnobiologiczną. Właśnie niezwyłe i stosunkowo proste, a więc bardziej przystępne dla ścisłych badań elementy wirusowe, pozwalają — być może — na odkrycie szeregu tajemnic przyrody żywej, które przy badaniu form wyżej zorganizowanych nie dają się obnażyć.

JAN ZURZYCKI (Kraków)

BADANIA KAROLA DARWINA NAD RUCHAMI ROŚLIN

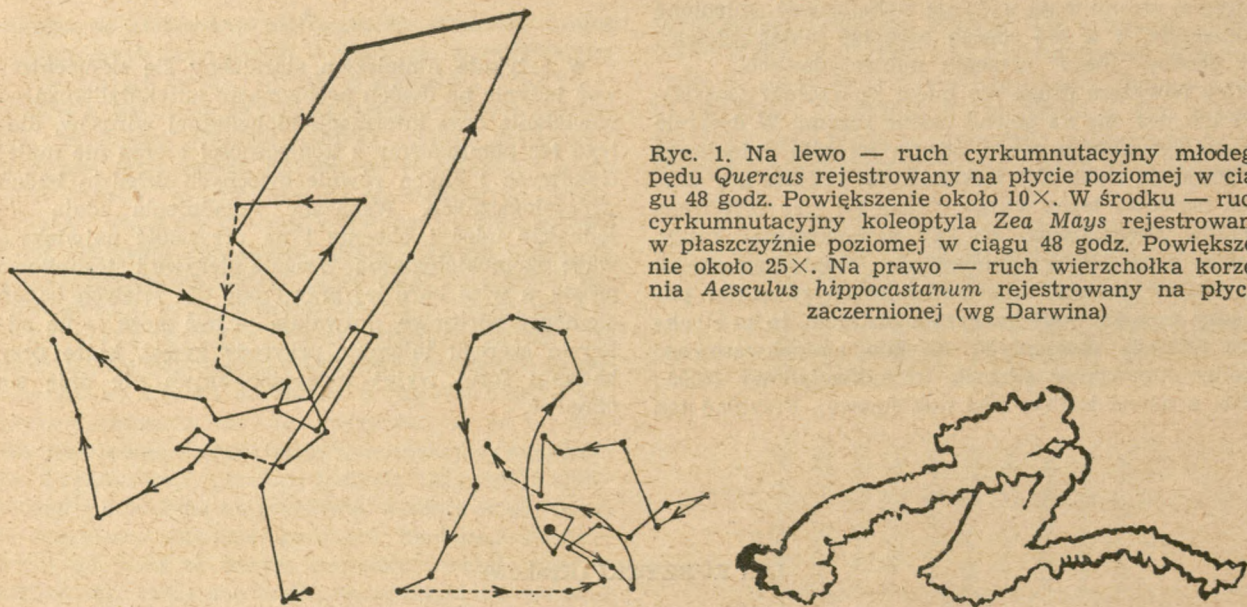
W roku 1880 ukazała się drukiem książka Karola Darwina pt. *The Power of Movements in Plants*. Na blisko 500 stronach streszcza ona wyniki długoletnich badań tego uczonego nad ruchami roślin. Wyniki te są stosunkowo mało znane. Genialne koncepcje Darwina dotyczące ewolucji i powstawania gatunków oraz ostre polemiki, jakie one wywołały, sprawiły, że nazwisko Darwina łączymy przede wszystkim z problematyką ewolucjonizmu, a jego prace z innych dziedzin znane są wyłącznie wąskiemu gronu specjalistów. Dziś, kiedy czcimy 100 rocznicę wielkiego dzieła Ka-

rola Darwina, celowym wydaje się przypomnienie jego zasług położonych nie tylko dla zagadnień ewolucji. Pozwoli to na pełniejsze naświetlenie niezwykle umysłowości tego uczonego. Celem niniejszego artykułu jest krótkie streszczenie wspomnianego na wstępie dzieła o ruchach roślin i porównanie poglądów Darwina opublikowanych przed 80 laty z dzisiejszym stanem wiedzy w tej dziedzinie.

W dwunastu rozdziałach swej książki opisuje Darwin różne rodzaje ruchów roślin wyższych — ruchy wzrostowe, tropizmy, ruchy senne itd. opierając się

zarówno na obserwacjach w przyrodzie, jak i przede wszystkim na wynikach setek żmudnych doświadczeń. Wszystkie te typy ruchów wiąże pewna wspólna cecha — wszystkie one są według autora modyfikacją pewnego typu ruchu zwanego ruchem cyrkumnutacyjnym. Na długi czas przed Darwinem wiadomo było, że wierzchołek roślin wijących się znajduje się w ustawicznym ruchu, zataczając stale kręgi w przestrzeni. Ponieważ wierzchołek pędu wskutek wzrostu przemieszcza się w górę, jego droga jest w zasadzie spiralą. Ten rodzaj ruchów będący przystosowaniem do poszukiwania oparcia w przestrzeni, został nazwany przez Sachsa nutacją obrotową, a Darwin używa na jego określenie terminu do dziś przyjętego w nauce — cyrkumnutacja. Darwin wykazuje w swym dziele, że występowanie ruchów cyrkumnutacyjnych nie ogranicza się do roślin wijących się, ale jest znacznie szerszej rozpowszechnione. Ruchy te wykonuje każdy rosnący organ roślinny, choć zwykle w znacznie mniejszej skali. Dla udowodnienia swego poglądu przeprowadza autor liczne doświadczenia w sposób prosty, ale jak na owe czasy bardzo ścisły. Do szczytowej części pędu, korzenia lub liścia przykleja za pomocą szelaku cienką nić szklaną. Nić ma grubość włosa i w związku z tym znikomy ciężar, nie mogący wpływać na wynik doświadczenia; długość nici wynosi kilka cali. Na końcu nici znajduje się maleńki,

nej. Punkty określające chwilowe położenie końca nici połączone liniami prostymi dają wykres ruchu. Otrzymane w ten sposób wykresy stanowią prawie zawsze skomplikowane linie zygzakowate, pełne załamań i pętli (ryc. 1). Proste załamane odcinki, z jakich składają się wykresy autora, nie obrazują dokładnie ruchów rośliny. Są pewnym uproszczeniem tych ruchów — ich charakter związany jest z faktem, że pomiary dokonywano w dłuższych, godzinnych, a nawet czasem kilkugodzinnych odstępach czasu. Darwin doskonale zdaje sobie sprawę, że w istocie ruch wierzchołka pędu czy korzenia jest bardziej łagodny, ale i bardziej skomplikowany. W kilku doświadczeniach zastosował autor bardziej precyzyjną metodykę pomiarów — koniec nici szklanej kreśli linię na zaczernionej sadzą płytce szklanej. Otrzymany wykres wykazuje mniej ostrych załamań i prostych odcinków. Droga ruchu jest zwykle powyginana łukowato, falisto i wykazuje liczne drobne wahnięcia, niemożliwe do uchwycenia za pomocą poprzednio stosowanej metody. (Ryc. 1c). Istnienie drobnych ruchów oscylacyjnych trwających kilka sekund, a mających amplitudę 0,001—0,002 cala stwierdza też autor obserwując koniec nici pod mikroskopem. Tymi subtelnymi szczegółami ruchu, stojącymi na granicy dokładności stosowanych przez niego metod, nie poświęca jednak Darwin szerszej uwagi. Podstawą jego rozważań są opisane wyżej zy-



Ryc. 1. Na lewo — ruch cyrkumnutacyjny młodego pędu *Quercus* rejestrowany na płycie poziomej w ciągu 48 godz. Powiększenie około 10×. W środku — ruch cyrkumnutacyjny koleoptyla *Zea Mays* rejestrowany w płaszczyźnie poziomej w ciągu 48 godz. Powiększenie około 25×. Na prawo — ruch wierzchołka korzenia *Aesculus hippocastanum* rejestrowany na płycie zaczernionej (wg Darwina)

łatwo dostrzegalny punkt wykonany z kropli czarnego laku. Przyczepiona sztywno do rosnącego organu roślinnego nić wykonuje wraz z nim wszystkie ruchy i czarne zakończenie nici zakreśla podobną tylko nieco powiększoną (ze względu na długość nici) drogę, jaką zakreśla szczyt pędu czy liścia. Bezpośrednio koło zakończenia nici znajduje się poziomo (w przypadku rejestracji ruchów pędu i korzenia) lub pionowo (przy rejestracji ruchów liści) ustawiona szyba szklana. Na szybę tę kładzie się arkusz białego papieru ustawiony zawsze w tym samym położeniu w odniesieniu do jakiegoś stałego, ściśle oznaczonego punktu i zaznacza się na nim co pewien czas położenie końca nici szkla-

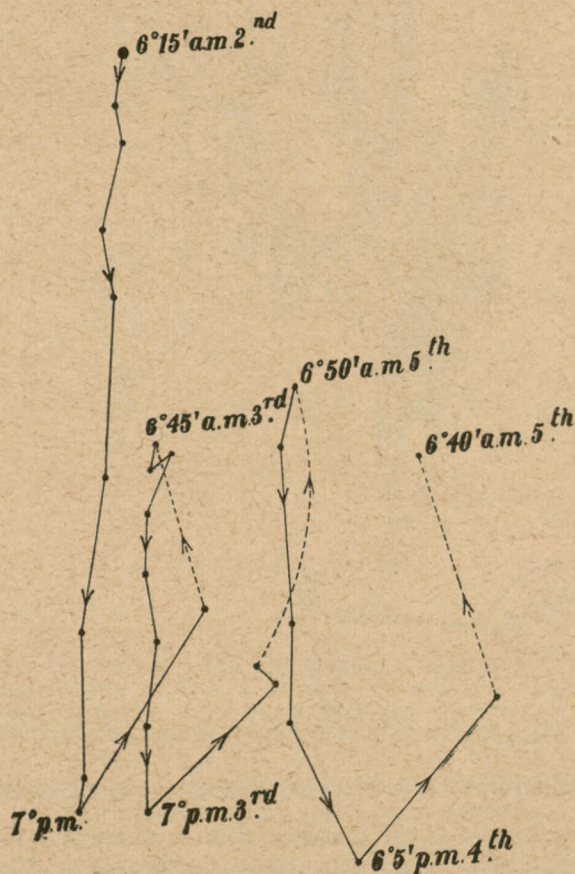
zakowate wykresy, będące pewnym uproszczonym obrazem ruchu, ale oddające jednak jego ogólny charakter.

W kilku przypadkach mierzy Darwin szybkość opisanych ruchów cyrkumnutacyjnych. Pomiaru dokonuje obserwując przez mikroskop z podziałką ruchy końca nici szklanej, związane z rosnącym pędem. Stwierdza np., że dla siewek *Brassica oleracea* odcinek równy 1/100 cala zostaje przebyty w ciągu 1,5—15 minut (zależnie od rośliny), co po przeliczeniu odpowiada szybkości 2—20 μ /min.

Obszerne studia poświęca Darwin ruchom siewek roślin. Przebadany obfity materiał — zbadane przez

niego gatunki są przedstawicielami 30 rodzin, zarówno jednoliściennych jak i dwuliściennych, nagozależkowych a nawet paproci — pozwala stwierdzić powszechność ruchów cyrkumnutacyjnych u młodych roślin. Wszystkie zbadane przez niego okazy wykazywały ten typ ruchu. Czasem był on bardzo wyraźny, czasem amplituda ruchów była minimalna i dla wyraźnego zobrazowania ruchu konieczne było powiększenie (do 40×) otrzymanych wykresów.

Periodyczne zmiany położenia zarejestrował Darwin także u młodych liści. Rozpowszechnienie tych ruchów



Ryc. 2. *Cyclamen persicum*. Cyrkumnutacja liścia rejestrowana w płaszczyźnie pionowej w ciągu 3 dni (wg Darwina)

jest również bardzo szerokie. Na 33 zbadanych gatunków 15 wykazywało wyraźne zmiany położenia blaszki liściowej. U większości roślin zmiany te są nieznaczne i odpowiadają pochyleń blaszki liściowej o 2° do 10°. Ruchy odbywają się głównie w płaszczyźnie pionowej. Nitka szklana przyczepiona do końca liścia nie kreśli jednak linii prostej w górę i w dół, ale porusza się po elipsie wykazując tym samym wychylenia boczne (ryc. 2). Elipsa ta jest zresztą z reguły bardzo wydłużona i nieregularna, ale jej pętlowaty charakter wykazuje analogię do ruchów cyrkumnutacyjnych pędów czy korzeni.

Badając z kolei ruchy poszukujące roślin czepnych stwierdza Darwin również ten sam charakter ruchu, jaki obserwował u pędów młodych siewek. Stąd znowu wniosek, że ruchy czepne należą do tej samej kate-

gorii ruchów cyrkumnutacyjnych. U roślin wijących się zwiększony zostaje jedynie zakres wahań — amplituda wychylenia wierzchołka pędu od osi pionowej — dlatego ruch ten staje się łatwo dostrzegalny. Znaczenie biologiczne tego zwiększenia zakresu ruchu jest łatwo zrozumiałe.

Ruchy senne były również od dawna przykładem zmian położenia organów roślinnych. Wspomniane już przez Pliniusza, a bliżej opisane przez Linneusza zmiany położenia liści i kwiatów związane z rytmem dziennie-nocnym są jednak dopiero przez Darwina po raz pierwszy ściślej zbadane. W książce Darwina znajdujemy szereg rycin ilustrujących różne położenie liści w okresie dnia i nocy. Szereg z nich jest do dzisiaj reprodukowanych w podręcznikach fizjologii. Z tak charakterystyczną dla siebie tendencją do zbierania szerokiego materiału porównawczego stwierdza Darwin u 86 rodzajów ruchy senne liści polegające na zmianie położenia blaszki liściowej o co najmniej 60°. Ruchy te polegają na ustawieniu blaszki liściowej w okresie nocnym w dół (u większości roślin), podniesieniu do góry (np. *Coronilla*), lub ustawieniu pionowo w kierunku osi liścia (*Arachis*). Ryciny 3, 4 podają szereg przykładów ilustracji Darwina. Analiza drogi, jaką wykonują końce zmieniających położenie liści, wykazuje, że nie są to ruchy w jednej płaszczyźnie. Szczyt liścia zakreśla zazwyczaj wąską elipsę; często elipsa ta ma kształt nieregularny i wykazuje liczne złamania i pętle. Mamy tu znowu analogię do ruchu cyrkumnutacyjnego, który został jakby rozciągnięty w jednym kierunku w rytmie 24 godzinnym. Na tej podstawie przyjmuje Darwin, że ruchy senne są tej samej natury co ruch cyrkumnutacyjny — że są jedynie jego modyfikacją.

W wielu przypadkach obserwował Darwin, że zmiana ustawienia poszczególnych liści na tej samej roślinie nie przebiega synchronicznie, mimo że wszystkie one podlegają równocześnie zmianie warunków świetlnych. Jeżeli roślinę o liściach złożonych w pozycji nocnej umieścimy przez czas dłuższy w zupełnej ciemności, to mimo to w godzinach rannych można zaobserwować przejście liści do położenia dziennego. Niektóre rośliny wykonywały ruchy liści przez całą dobę, a nawet dłużej, mimo że były one umieszczone w zupełnie ciemnym pomieszczeniu. Na podstawie tych faktów wysuwa Darwin przypuszczenie, że ruchy senne są zjawiskiem wewnętrznym, wrodzonym roślinom, a warunki zewnętrzne powodują tylko dostosowanie się rytmu wewnętrznego do dziennych zmian światła. Teza ta była niezwykle śmiała jak na owe czasy — kiedy pojęcie wewnętrznego rytmu fizjologicznego rośliny było zupełnie nieznaną.

Końcowe rozdziały swej pracy poświęca Darwin ruchom tropicznym głównie wywołanym światłem i siłą ciężkości. Wśród ruchów pierwszego rodzaju wyróżnia autor: a) heliotropizm (dzisiejszy fototropizm dodatni), tj. kierowanie się organu w stronę światła, b) apheliotropizm (dzisiejszy fototropizm ujemny), tj. ustawianie się organu w stronę przeciwną do kierunku padania światła, c) diaheliotropizm, tj. ustawianie się ilości prostopadle do kierunku oświetlenia i d) paraheliotropizm, czyli tzw. sen dzienny polegający na ustawieniu się liści pionowo w godzinach maksymalnego naświetlenia. Wszystkie wymienione typy

hediotropizmu są według Darwina zmodyfikowanymi ruchami cyrkumnutacyjnymi, przy których światło wywiera działanie kierunkowego czynnika modyfikującego. Weźmy dla przykładu kierowanie się rośliny w stronę światła. Koleoptyl *Avena* wykazuje w ciemności typowy ruch cyrkumnutacyjny. Oświetlenie słabym światłem bocznym powoduje, że wierzchołek koleoptyla kieruje się w stronę światła, wykonując przy

rych ruch jest zlokalizowany w ogonku lub w podstawowej części blaszki) nasuwa przypuszczenie, że są to ruchy związane z nierównomiernym wzrostem. Autor wysuwa przypuszczenie, że wzrost nie odbywa się w sposób ciągły i równomierny we wszystkich częściach rosnącego organu. Procesy wzrostowe wymagają pewnych okresowych przerw, a jeżeli okresy zahamowania wzrostu nie są zsynchronizowane w ro-



Ryc. 3. Dzienny i nocny układ liści u *Desmodium gyrans* (u góry) i *Arachis hypogea* (u dołu) (wg Darwina)

tym ruchy krzywoliniowe, często z pętlami, tak charakterystycznymi dla ruchów cyrkumnutacyjnych. Gdy jednak koleoptyl zostaje oświetlony silnym światłem, ruch jest prostoliniowy i szybki. Obserwujemy więc i tutaj stopniowe przejście od typowej cyrkumnutacji poprzez cyrkumnutację z uprzywilejowanym jednym kierunkiem do ruchu prostoliniowego, gdzie przy silnym bodźcu świetlnym ruchy boczne zostają całkowicie zahamowane (ryc. 5).

Zupełnie podobny charakter mają ruchy geotropiczne, wśród których wyróżnia Darwin: a) geotropizm (dzisiejszy geotropizm dodatni), b) apogeotropizm (dzisiejszy geotropizm ujemny) i c) diageotropizm (nazwa do dziś przyjęta). Ryc. 6 podaje wykres drogi pędu *Lillium* umieszczonego w pozycji horyzontalnej. W ciągu 46 godzin pęd zmienił swoją pozycję o 58° , przy czym wierzchołek jego zakreślił drogę typową dla ruchu cyrkumnutacyjnego z uprzywilejowanym kierunkiem w przestrzeni.

Doświadczenia nad mechanizmem ruchu cyrkumnutacyjnego nie są szerzej dyskutowane przez Darwina. Jego występowanie w rosnących organach (młode listki, wierzchołek pędu, korzenie, młode liście, u któ-

snącym pędzie czy korzeniu, musi to doprowadzić do wychylenia tego organu raz w jedną, raz w drugą stronę.

Natomiast szczegółowo omawia autor znaczenie biologiczne ruchów cyrkumnutacyjnych. Ruchy cyrkumnutacyjne roślin wijących się pozwalają na wyszukiwanie podpory w przestrzeni i owinięcie się dookoła niej. Fakt, że rośliny wijące się naszego klimatu mogą okręcać się dookoła podpór mających najwyżej 1 cal średnicy wiąże Darwin z ograniczonym wychyleniem pędu u tych roślin. Jeszcze większe znaczenie mają według niego ruchy cyrkumnutacyjne młodych korzonków wyrastających z nasion. Korzeń taki wyrastający z nasienia leżącego np. na ziemi kieruje się geotropicznie w dół, dociera do powierzchni ziemi i napotyka na opór. Jeżeli warstwa gleby jest bardzo zwarta, opór mógłby być tak duży, że rosnący korzeń go nie pokona i wzrost będzie prowadził do przesunięcia lub podniesienia nasienia, a nie do wrośnięcia korzenia w głąb gleby. Zdaniem Darwina ruch cyrkumnutacyjny korzeni pozwala na wciśnięcie się między cząsteczki gleby, na wwiercenie się w glebę, nawet gdy jest ona bardzo zwarta. Podczas dalszego

wzrostu ruch cyrkumnutacyjny umożliwia wniknięcie korzenia w boczne i skośne szczelinki gleby, chodniki dżdżownic itd., które następnie korzeń rozpycha jak klin, działając siłą wzrostu na długość i na szerokość (ryc. 7).

Może najdonioślejszym z dzisiejszego punktu widzenia odkryciem było stwierdzenie przez Darwina lokalizacji wrażliwości na bodziec fototropiczny i geotropiczny. Wygięcie fototropiczne ma miejsce w najsil-



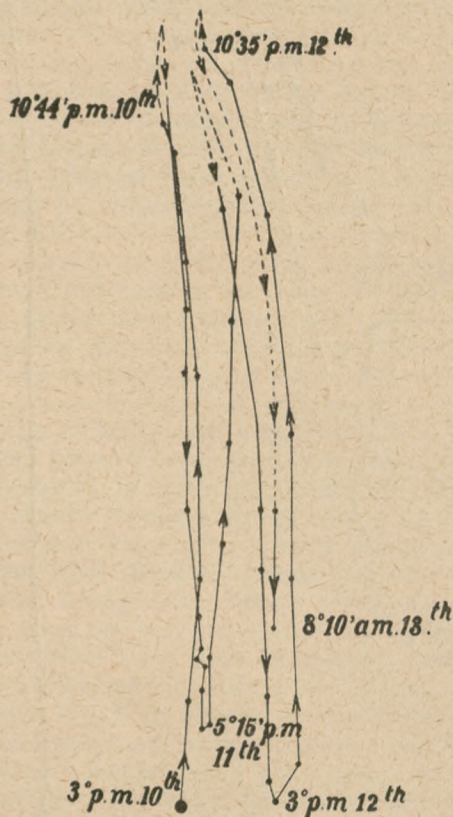
Ryc. 4. Na lewo — *Nicotiana glauca*, układ liści w dzień i w nocy, na prawo — *Nicotiana tabacum*, ruchy senne liścia rejestrowane w płaszczyźnie pionowej w ciągu 3 dni (wg Darwina)

niejszym stopniu w pewnej odległości od wierzchołka (ryc. 8). Sam szczyt wygina się bardzo nieznacznie. Początkowo nasunęło się Darwinowi przypuszczenie, że słabe wygięcie części szczytowej powoduje działając swym ciężarem silniejsze wygięcie części podstawowej. Prędko jednak uznaje ten pogląd za fałszywy. Ciężar nie gra tu poważniejszej roli. Świadczą o tym doświadczenia z dodatkowym obciążeniem, które nie wywiera wpływu na wygięcie względnie wyginanie się fototropiczne w górę, a więc wbrew sile ciężkości roślin ustawionych horyzontalnie.

Z drugiej strony okazało się, że ucięcie wierzchołka koleoptyla 0,1—0,16 cala (2,5—4 mm) powoduje wstrzymanie reakcji fototropicznej. Rośliny z uciętym wierzchołkiem pozostają przez szereg godzin proste, mimo że pada na nie boczne światło i mimo że rośliny kontrolne wygięły się w tym czasie wyraźnie w stronę światła. Ucięcie 0,05 cala (1,27 mm) osłabia tylko wzrost w stronę światła — samo ucięcie wierzchołka nie jest więc zabiegiem tak uszkadzającym roślinę, aby ruch tropiczny nie był możliwy.

Jeszcze wyraźniej rolę wierzchołka wzrostowego jako miejsca percepcji bodźca została stwierdzona u korzeni *Vicia* w ich reakcji geotropicznej. Korzonki kontrolne ustawione w pozycji poziomej już po 12 go-

dzinach wykazały wyraźne wygięcie w dół, z czterech roślin, którym ucięto część szczytową długości 0,5 mm, po 24 godzinach trzy nie wykazały reakcji, jedna słabą; natomiast wszystkie rośliny, którym ucięto 1,5 mm odcinek szczytowy, nawet po 3 dniach nie wykazują śladu reakcji. Wskazuje to, że wrażliwość na bodźce zlokalizowana jest w szczytowym 1—1,5 mm odcinku korzenia, natomiast, jak wykazują obserwacje, samo wyginanie odbywa się w strefie dalszej.



Jeszcze jeden dowód na zlokalizowanie miejsca wrażliwości w szczytowej części pędu podaje Darwin w swych klasycznych doświadczeniach nad zaciemnianiem szczytowej części koleoptyle. Większość tych doświadczeń została przeprowadzona na siewkach *Phalaris canariensis*, na które działano światłem bocznym, dziennym lub pochodzącym z lampy naftowej. U roślin normalnych wyrosłych w ciemności występuje w takich warunkach w krótkim czasie wygięcie koleoptyla w stronę światła. Kiedy jednak autor okrył szczytową część koleoptyla kapturkiem z zaczernionego staniolu lub z pomalowanego na czarno szkła wygięcie zostało zahamowane. Gdy długość kapturka wynosiła 0,15 do 0,2 cala z 21 roślin 17 pozostało wyprostowane, a 4 wykazały nieznaczne wygięcie. Przy kapturku 0,06 do 0,12 cala długości z 7 roślin dwie pozostały proste, a 5 wykazało słabe skrzywienie. Autor zastrzega jednak że owe słabe wygięcia być może wywołane zostały światłem bocznym, które dostało się pod niezupełnie światłoszczelny kapturek od dołu.

Doświadczenia tego typu powtarzane szereg razy w licznych modyfikacjach wykazały niezbicie, że część górna koleoptyla decyduje o wygięciu części dolnej. Podobne wyniki dały doświadczenia z koleoptyle *Avena sativa*, hypokotylem *Brasica* i innych roślin.

Przed Darwinem panował pogląd, że heliotropizm wywołany jest silniejszym wzrostem części zacienionej, przy czym światło działa bezpośrednio na tkankę rosnącą. Autor cytując te dane powołuje się na arty-

niejsze. Znamy szereg nowych nie uwzględnionych przez Darwina typów ruchów, w wielu wypadkach wyjaśniony został ich mechanizm. Nie ma w tym nic dziwnego, jeśli zważyć, że od czasu opublikowania



Ryc. 5. *Apios graveolens*. Na prawo — ruch heliotropiczny w silnym świetle rejestrowany w ciągu 3 godzin, na lewo ruch heliotropiczny i cyrkumnutacyjny w słabym świetle (wg Darwina)

kuł Godlewskiego „światnie — jak pisze — przedstawiający obecny stan zagadnienia“. Odkrycie Darwina było zatem czymś zupełnie nowym! Stwierdzenie faktu, że dolny odcinek pędu może godzinami być oświetlony i że nie wystarcza to do wywołania wygięcia, natomiast że wygięcie i to zlokalizowane właśnie w tym dolnym odcinku występuje, jeśli zostanie odpowiednio oświetlona górna, szczytowa część pędu było stwierdzeniem o ogromnym znaczeniu dla fizjologii roślin, stwierdzeniem które ostatecznie doprowadziło do odkrycia hormonów roślinnych. Pewne sugestie co do istnienia takich substancji wysuwa zresztą sam Darwin pisząc „te rezultaty wskazują na obecność jakiejś substancji w górnej części, na którą ma wpływ światło, a która przewodzona ujawnia swoje działanie na części dolnej“.

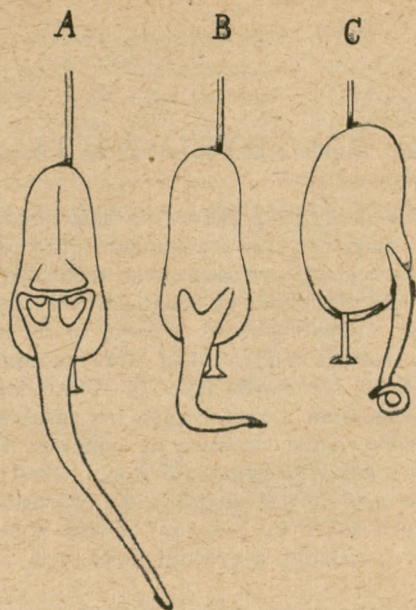
Zastanówmy się teraz jak przedstawiają się wyniki uzyskane przez Darwina w świetle dzisiejszych danych z dziedziny fizjologii ruchów. Oczywiście obecne nasze wiadomości w tej dziedzinie są znacznie obszer-



Ryc. 6. *Lilium auratum*. Geotropiczne wygięcie pędu rejestrowane w ciągu 2 dni w płaszczyźnie pionowej (wg Darwina)

książki Darwina dzieli nas 80 lat — okres bardzo długi w życiu nauki, a szczególnie dla tak szybko rozwijającej się dziedziny, jaką jest fizjologia roślin. Dlatego wydaje się, że bardziej właściwą podstawą dla oceny wyników Darwina będzie przyjęcie innego punktu widzenia. Spróbujmy odpowiedzieć na dwa pytania: jaka część zasadniczych rezultatów jego badań okazała się niesłuszna i została odrzucona i jaki wpływ wywarły jego poglądy na dalszy rozwój nauki o ruchach roślin.

Zestawiając wyniki doświadczeń Darwina z materiałem zawartym we współczesnych podręcznikach fizjologii ruchów ze zdumieniem stwierdzamy, że prawie wszystkie podstawowe tezy tego uczonego są w dalszym ciągu jak najbardziej aktualne. Potwierdzona została powszechność występowania ruchów cyrkumnutacyjnych i ich związek ze wzrostem, potwierdzona została podszczytowa lokalizacja percepcji bodźca i przewodzenie podrażnienia. Przynajmniej dla części roślin słuszny jest pogląd Darwina, że ru-



Ryc. 7. Zagięcie korzenia *Vicia faba* po nalepieniu kawałka kartonu przy wierzchołku. A — C kolejne stadia wyginania (wg Darwina)



Ryc. 8. *Phalaris canariensis*, wygięcie koleoptyla po 8 godz. oświetlenia światłem bocznym (wg Darwina)

chy senne związane są z rytmiką wewnętrzną, a nie są tylko rezultatem reakcji na warunki zewnętrzne. Skomplikowane związki między współdziałaniem rytmiki wewnętrznej rośliny i wpływami środowiska stały się zresztą dopiero w ostatnich latach tematem intensywnych badań. Tak więc ze wszystkich głównych tez wypowiedzianych przez Darwina nie ma ani jednej, którą moglibyśmy dziś stanowczo odrzucić. Różnica między sposobem opisywania badanych zjawisk przez Darwina a współczesnym tkwi przede wszystkim w metodyce badań. Darwin pracował niesłychanie prostymi środkami. Wszystkie jego doświadczenia są możliwe do powtórzenia nawet w najbardziej skąpo wyposażonej pracowni szkolnej. Natomiast współczesna fizjologia operuje często bardzo skomplikowaną metodyką badań. Ruchy cyrkumnutacyjne siewek obserwujemy dziś na filmie obrazującym wzrost roślin w tempie przyspieszonym. Liście wy-

konujące ruchy senne zapisują automatycznie swoje położenie na kimografach. Badania stają się łatwiejsze, wyniki bardziej dokładne, ale prawie zawsze potwierdzają one fakty zebrane w znacznie trudniejszych warunkach przez K. Darwina.

Współczesna fizjologia operuje metodami ilościowymi. Kiedy Darwin badał wrażliwość koleoptyla na reakcję heliotropiczną i stwierdził zdumiewającą czułość tego organu wykazującego wygięcie nawet przy bardzo słabym oświetleniu, charakteryzuje intensywność światła w sposób opisowy. Pisze on, że koleoptyle *Phalaris* wykazywało wygięcie, nawet gdy było oddalone o 12 stóp od małej lampy. Lampa ta dawała w tej odległości tak słabe światło, że kielków w ogóle nie można było zobaczyć, niewidoczne były też duże rzymskie cyfry na tarczy zegarka oraz linia zrobiona ołówkiem na białym kartonie. Dopiero linię zrobioną tuszem można było dostrzec. W niektórych wypadkach kielki *Phalaris* reagowały nawet w odległości 20 stóp od lampy. Panowało tu tak słabe oświetlenie, że nie można było dostrzec czarnej kropki zrobionej tuszem na papierze, gdy miała ona średnicę 0,09 cala, a dopiero gdy średnica jej przekroczyła 0,14 cala stawała się ona dostrzegalna. Dziś wrażliwość fototropiczną mierzymy w ściślejszych jednostkach. W r. 1957 podaje np. Jacob w swej pracy o granicy wrażliwości fototropicznej, że najmniejsze natężenie światła, na które reaguje koleoptyle *Avane* wynosi 0,00017 SMW, a sporangium *Phycomyces* reaguje jeszcze na światło 0,0000006 SMW (SMW — świeca metrowa właściwa, jednostka intensywności światła odpowiadająca około 1 lx). Czyż nie jest to jednak tylko bardziej ściśle opisanie faktu, który stwierdził Darwin, faktu, że reakcja fototropiczna u roślin należy do jednych z najczulszych reakcji na światło w świecie istot żywych?

Wielki wpływ, jaki wywarło dzieło Darwina na rozwój nauki o ruchach roślin, nie wymaga uzasadnienia. Stwierdzony przez niego fakt rozdzielenia lokalnego miejsca percepcji bodźca i miejsca reakcji był podstawą prowadzącą do odkrycia hormonów roślinnych. Istnienie substancji tego typu postuluje Darwin tak wyraźnie, że raczej dziwi się należy, że trzeba było dalszych 50 lat do ich odkrycia i zidentyfikowania.

Gdyby Darwin zostawił po sobie tylko omawianą książkę o zdolności roślin do ruchów, nazwisko jego cytowane byłoby jako jednego z czołowych fizjologów roślin XIX w. Darwin dał nam znacznie więcej. Zapoznanie się z dziełem o ruchach roślin, opracowanym z tak charakterystyczną sumiennością i genialną intuicją naukową, może być tylko jeszcze jedną więcej podstawą do hołdu, jaki składamy dzisiaj temu wielkiemu umysłowi.

ERRATA

W zesz. 6/1959 str. 171 zamieniono opisy rysunków. Rys. po lewej stronie przedstawia *Permotipula* sp., po prawej — *Stenoneura fayoli*. Na str. 169, 170 i 171 przy ryc. 2, 3, 4, 6 wskutek zmniejszenia rysunków przez Redakcję prawie o połowę wielkości podane w tekście są niezgodne z zamieszczonymi rycinami.

Strona 176 nazwa łacińska pod ryc. 1 winna brzmieć *Haemopsis sanguisuga*.

Strona 180 wiersz 12 od góry nazwa łacińska winna brzmieć *Carabus auronitens*.

ZDZISŁAW MADEJ (Nowe Tychy)

NA CZYM POLEGA PRYZSTOSOWANIE SIĘ WĘŻY DO ICH TRYBU ŻYCIA

Powszechnie znane są przykłady jednokierunkowego przystosowania się zwierząt do życia w określonym środowisku, np. ryby, wieloryba, kreta, nietoperza. Rzadziej spotyka się opisy przystosowań wielokierunkowych. Przykładem takiego przystosowania się jest budowa ciała węża.

Wężę stanowią grupę zwierząt wyłącznie mięsożernych. Nic więc dziwnego, że ofiarami ich są różne zwierzęta należące niemal do wszystkich większych grup systematycznych, a więc i żyjące w bardzo różnorodnych środowiskach. Wężę polują swe ofiary w całości. Sposób polowania i przystosowania do tego sposobu aparatu paszczowego, jak również dalszych odcinków ciała jest w ogólnych zarysach podobny u wszystkich przedstawicieli tej grupy zwierząt.

Utrata nóg oraz związane z tym wijące ruchy i wydłużony kształt ciała, mają ogromne znaczenie biologiczne. Pozwalają one doskonale chronić się wśród niskich nawet roślin przed wrogami, a także skradać się po zdobycz. Sposób poruszania się węża ma i inne jeszcze zalety. Mianowicie nadaje się on do bardzo wielu środowisk, jest ogromnie plastyczny, dlatego też wężę żyją na ziemi, pod ziemią, w wodzie, w gęstwinach i na gałęziach drzew. Mają zawsze tę samą budowę ciała i ten sam sposób poruszania się.

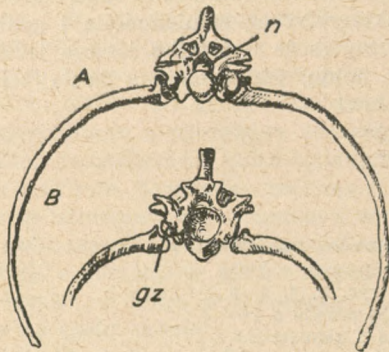
Głowa węża jest stosunkowo nieduża, i wydaje się niegroźna. Temu należy przypisać znane zjawisko, że zwierzęta przeznaczone na pokarm dla węży zwykle nie uciekają przed napastnikiem, lecz z zaciekawieniem przypatrują się zbliżającej się głowie drapieżnika. Wywołało to powstanie bajek o rzekomym hipnotyzowaniu ofiar przez wężę. Oczy są pokryte bezbarwną przezroczystą skórą (tzw. okularami). Pozwala im to widzieć we wszystkich środowiskach, a nawet w wodzie.

Narządy wewnętrzne wykazują tendencję do asymetrii np. jedno płuco (lewe) jest przeważnie w zaniku. Rekompensuje go za to silne wydłużenie drugiego. Żołądek również bardzo długi i bardzo rozciągliwy, mogący pomieścić bardzo dużą nieproporcjo-

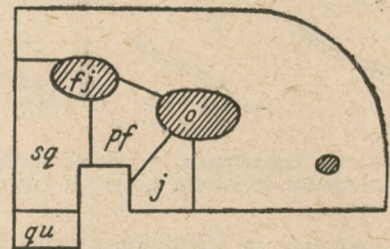
nalną do wielkości ciała zwierzęcia ilość pokarmu jednorazowo spożytego. Na szczególną jednak uwagę ze względu na cechy przystosowawcze zasługuje szkielet.

Utrata nóg pociągnęła za sobą całkowity zanik pasa barkowego i miednicowego, pozwala to na polowanie w całości bardzo dużych ofiar. Równocześnie żebra uzyskały dużą ruchliwość (ryc. 1). Końce żeber, służące do połączenia z kręgosłupem są zgrubiałe i posiadają powierzchnię stawową na panewce, która zestawia się z guzkiem żebrowym kręgu. Obok panewki po stronie grzbietowej znajduje się wyrostek, który blokuje ruch żebra ku przodowi. Dolne końce żeber, połączone z łuskami rogowymi zwierzęcia ułatwiają polowanie.

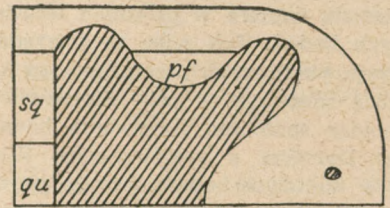
Czaszka węża wykazuje w swej budowie nie mniej interesujące przystosowania, które mocno różnią ją od czaszki najbliższego krewniaka — jaszczurki. Jak wynika z schematu (ryc. 2) w okolicy skroniowej widać



Ryc. 1. Kręgi z żebrami: A—Kr widziane z tyłu, B—Kr widziane z przodu, n — kanał kręgowy, gż — guzek żebrowy (wg Schmeila)



Jaszczurka



Wąż

Ryc. 2. Schemat przedstawiający różnice w budowie pancerza czaszki jaszczurki i węża (wg Parkera)

pewną redukcję kości. W przeciwieństwie do czaszki jaszczurki kości czaszki mózgowej węży są grube, silnie zrosnięte z sobą. Natomiast kości czaszki trzewiowej charakteryzuje bardzo delikatna budowa; są cienkie, wydłużone i bardzo luźno powiązane ze sobą.

Żuchwa łączy się bardzo ruchomo z puszką mózgową za pomocą ruchliwej kości łuskowej i kości kwadratowej. Kości nosowe, szczękowe i żuchwowe nie są zrosnięte z sobą w linii środkowej, lecz połączone rozciągliwymi więzadłami. Dzięki temu paszcza może się rozwierać nie tylko w płaszczyźnie pionowej, lecz także może się rozszerzać na boki.

Bardzo ważne jest również to, że dzięki luźnemu połączeniu kości podniebiennych z lemieszem, prawe i lewe kości podniebienne mogą być poruszane niezależnie od siebie. To samo tyczy się prawej i lewej szczęki górnej. Pozwala to przy pomocy dobrze uzębionych kości skrzydłowych i podniebiennych posuwać ofiarę na zmianą prawą i lewą stroną paszczy do gardzieli. Bez tego wąż nie byłby w stanie połykać tak wielkich kęsów.

Zęby występują na szczęce górnej, na kości międzyszczękowej, kościach podniebiennych i skrzydłowych oraz w żuchwie na kościach zębowych (*ossa dentalia*). Są one stożkowe, wysmukłe i silnie zakrzywione.



Ryc. 3. Ząb jadowy: go — górny otwór, do — dolny otwór, gj — gruczoł jadowy

Ich drobne rozmiary nie pozwalają na rozdrabnianie pokarmu, ani nawet kaleczenie ofiary, lecz jedynie przytrzymują ją w czasie połykania.

U węży jadowitych spotykamy wysoko wyspecjalizowane zęby jadowe. Występują one na szczęce górnej i mogą w miarę potrzeby podnosić się w czasie ataku. Zęby te różnicowały się na drodze ewolucji ze zwykłych zębów stożkowych pierwotnie przez wytworzenie rowka, którym w czasie ataku spływa jad do zadanej rany, jak np. u *Opistoglyphidae* lub *Proteroglyphidae*.

Przedstawione przystosowania czaszki do połykania w całości wielkich ofiar są charakterystyczne w mniejszym lub większym stopniu dla wszystkich węży. Różnice występują zależnie od sposobu zdobywania ofiary. Wystarczy porównać czaszki naszych trzech gatunków węży krajowych: żmii zygzakowatej — zabijającej przy pomocy jadu, gniewosza plamistego — duszącego w splotach ciała, zaskrońca zwyczajnego — połykającego żywcem. Ponieważ czaszka gniewosza posiada cechy zarówno czaszki żmii jak i zaskrońca, stąd dla przejrzystości opisu porównamy najpierw czaszkę żmii i zaskrońca a następnie czaszkę gniewosza z poprzednimi.

Część mózgową czaszki nie wykazuje zasadniczych różnic. Rzuci się jedynie w oczy, że żmija w porównaniu z zaskrońcem posiada kości cieńsze i o mniej wyrazistej rzeźbie powierzchni. Pozostaje to w związku z słabiej rozwiniętym umięśnieniem głowy. W mózgo-czaszce żmii na uwagę zasługują bardzo duże wyrostki — przyczepy mięśni na kości potylicznej podstawowej, z którymi związane są mięśnie przyciągające czaszkę ku dołowi, co ma szczególne znaczenie przy wbijaniu zębów jadowych.

Główne jednak różnice dotyczą trzewioczaszki (ryc. 4) i związane są ze sposobem zdobywania pokarmu. Zaskrońiec, połykając ofiarę żywcem, dokonuje tego dzięki silnym, długim i dobrze uzębionym kościom szczękowym, podniebiennym i skrzydłowym oraz mocnej żuchwie. Żmija natomiast wszystkie te kości posiada mocno zredukowane, a kości szczękowe wręcz odmiennie zbudowane. Zamiast długich, silnie uzębionych kości występują tu krótkie maczugowate twory, zaopatrzone w dwa zakrzywione zęby jadowe. Kości podniebienne zredukowane są do niemal szczątkowych kostek zaopatrzonych w cztery ząbki, podczas gdy u zaskrońca są to kości duże, zaopatrzone aż w szesnaście zębów każda. Słabiej jest też u żmii zbudowany staw

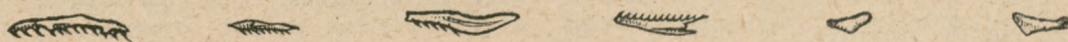
Zaskrońiec zwyczajny



Żmija zygzakowata



Gniewosz plamisty



kość szczękowa kość podniebienne kość skrzydłowa kość zębowa kość łuskowa kość kwadratowa

Ryc. 4. Różnice w ukształtowaniu kości (powiększone 2x)

U innych dalej posuniętych w swej specjalizacji, jak np. u *Viperidae* (ryc. 3), przez stopniowe połączenie się brzegów rowka ząb przybiera wygląd szpilki wewnątrz wydrążonej.

czaszkowo-żuchwowy. Tworzące go kości łuskowe i kwadratowe są drobne, pałeczkowate, podczas gdy u zaskrońca są silne i stykają się ze sobą szerokimi płaszczyznami. Żuchwa jest również słabsza u żmii.

Wszystkie te negatywne cechy czaszki żmii pozostają w związku z połykaniem ofiary uprzednio zabitej przy pomocy jadu. Rozwieranie paszczy w płaszczyźnie pionowej u żmii jest większe niż u zaskrońca, co jest konieczne przy wbijaniu zębów jadowych. Długa żuchwa przeszkadzałaby w osiągnięciu zębami ofiary.

Poprzeczne ustawienie kości kwadratowej i silna redukcja kości szczękowych podniebiennych i zębowych nadaje czaszce żmii trójkątny kształt. Stąd głowa żmii szeroko odcina się od reszty ciała i wywołuje złudzenie jej dużych rozmiarów.

Porównując z kolei czaszkę gniewosza z poprzed-

nimi, musimy stwierdzić, że poza brakiem zębów jadowych jego czaszka wykazuje podobieństwo do czaszki żmii pod względem grubości i rzeźby powierzchni kości. To samo oczywiście tyczy i umięśnienia głowy. Podobieństwo to tłumaczy się tym, że gniewosz, tak samo jak i żmija, połyka ofiary uprzednio zabite i nie potrzebuje tej siły zarówno mięśniowej jak i kości, co zaskrońiec połykający żywcem.

Tak więc należy stwierdzić, że różnice w budowie czaszki związane są w głównej mierze ze sposobem zdobywania ofiary.

ZOFIA KWIATKOWSKA (Kraków)

MEDYCYNA ZA CZASÓW ZAGŁOBY, A DZISIEJSZE LECZNICTWO LUDOWE

Przed niespełna 300 laty, a więc nie tak znów dawno leczono bardzo osobliwymi sposobami. Przepisy takie zostały podane przez Jakuba Kazimierza Haura (urodzonego w 1632 r.) w dziele pt. *Skład albo Skarbiec znakomitych sekretów Oekonomiej Ziemiańskiej — Na polach wielkich i otwartych w sławnym na wszystkie świat Królestwie Polskim przy miastach koronnych, przy miasteczkach gęstych i nasiadłych, przy wsiach okolicznych królewskich, szlacheckich, duchownych y miejskich — Znaleziony — Za osobliwym staraniem y pracowitą pilnością dla dobra pospolitego y pożytku ludzi wszelkiego stanu do używania wykopany...*

W dziele tym złożonym z trzydziestu traktatów, wydanym w Krakowie u Aleksandra Schedla w 1689, jeden traktat zajmuje się „Naukami lekarskimi ludzom na wszelkie choroby doświadczonymi jako to mężczyźni, białogłowom, dzieciom. Dowodami na czary i gusła. Na powietrze morowe skutecznymi remediami...”

W traktacie tym, którym się bliżej zajmiemy, mamy liczne, dziwne i często odrażające sposoby leczenia chorób. Zapewne niejednego z czytelników zdziwi, że na przykład, za czasów Wołodyjowskiego i Skrzetuskiego używano jako lekarstwa... części ciała ludzkiego. Otóż na „wielką chorobę”, czyli epilepsję „proszek z serca człowieczego preparowany z wolnym winem zażywając a przy tym siarką w tym mieszkaniu kurzyć”. Inny obok podany sposób „noszą na to skórę człowieczą, nową nie zażywaną” i wyjaśnienie również bardzo charakterystyczne „której snadnie od kata nabyć można” (str. 386), rzucające światło i na to, skąd brano „surowiec” na sporządzanie proszku z serca człowieczego.

Według ówczesnych wierzeń, nie tylko części ciała ludzkiego miały moc uzdrawiającą, ale również posiadali ją niektórzy ludzie. Wierzono bowiem, że „...rzecz wiadoma światu, że król francuski ma ten dar od Boga sobie dany, gdy wola albo chorego gardła dotknie wtedy od tego affectia ginie i uśmierza się, czego są pewne dowodne przykłady, naprzód ten Monarcha gdy

ma dla supplica pospólstwa tę odprawić ceremonię, pości trzy dni, spowiada i komunikuje dopiero lud w tej swojej niedoleżności do niego przystępuje, a król się ich dotykając te mówi nad każdym słowa: *Rex te tangit, Deus te sanet*”. Królom polskim nie przypisywano zdaje się nigdy podobnych właściwości — zresztą trudno sobie wyobrazić w tej roli na przykład Jana III.

Gnębiona przez choroby ludność usiłowała czerpać lekarstwa z otaczającego ją świata roślinnego i zwierzęcego. Oczywiście, że niektóre sposoby do dzisiaj nie straciły swej aktualności i przeszły do „oficjalnej medycyny”. Wiele natomiast sposobów przytaczanych przez Haura możemy odnotować jako bardzo interesujące *curiosa*. Na żółtaczkę, tak aktualną w naszych czasach chorobę, „skuteczne remedium” przedstawia Haur następująco: „dostać wszy o które nie trudno i trzy dziesięci ich włożyć w kokosze jaje, dobrze i słusznie na wąglikach upiec i dać zjeść choremu sekretnie dla obrzydzenia, aby o tym nie wiedział” (str. 405).

Z innej dziedziny medycyny: „na szaleństwo osobliwe remedia” brzmią następująco „...item czarna kokosz na dwoje rozedrzeć y póki jeszcze ciepła co prędzej na głowę ze wszystką jako jest przyłożyć i przywinąć aby tak spokojnie do 24 godzin zostawało” (str. 399).

„Kamień cierpiącym remedium z sekretami: ślimaka dostać i podczas samej pełni któregośkolwiek miesiąca wziąć go ze skorupki i stłuc mu samą jego główkę w której znajduje się biały kamyczek (mowa o aragonitowej tzw. strzałce miłosnej) (przyp. autora) ten skruszwszy dobrze z winem białym na noc abo na czczo wypić innego potem trunku ani pokarmu przez 6 godzin nie zażywać aby skuteczną uczyniło operację” (str. 389).

„Na kurcz przykry i niebezpieczny — radzono — sowę uchwycić a oprawiwszy ją jako kure, całkiem ją upiec jakoby kuropatwę (uczyniwszy sobie do tego apetyt) wszystką zjeść, taki człowiek więcej tej cierpieć nie będzie niemocy” (str. 392).

Bardzo osobliwie przedstawiało się leczenie zimnicy

(malarii), która wówczas musiała być chorobą znacznie bardziej rozpowszechnioną w Polsce niż obecnie. Otóż czytamy w Haurze „na kwartanę febrę sekret pewny: znaleźć gdzie rosnącego o sporego pajaka y gonąć go po stole i drażnić się z nim chwilę aby go zgniewać i rozrzewnić, żeby się mógł ze swego przyrodzonego iadu i trucizny przez to przeczyścić igrzysko na co mieć baczenie, potem go włożyć w pustę od orzechów skorupiny, i zalepić je dobrze woskiem wprzód w nich wywierciwszy dziurkę i sznurkiem jedwabnym, karmazynowym przewlec i na szyji to nosić nad samym żołądkiem ile na ten czas właśnie kiedy ma przypaść ta choroba, albowiem pajak wszystką w się tę niemoc z pacjenta wyciągnie, że aż pajak z tego zdychać musi“ (str. 387).

Z tych kilku przykładów zaczerpniętych ze Skarbca Haura widzimy, jak dziwnych i jak nieraz obrzydliwych sposobów leczenia używali współcześni Zagłoby. Skarbiec Haura miał ogromne powodzenie i pilnie był czytany, czego dowodem zachowanie się tylko nielicznych i to przeważnie bardzo podniszczonych egzemplarzy. Doczekał się wielu wydań, z których ostatnie wyszło u schyłku Rzeczypospolitej w roku 1793 — służył więc jako źródło wiadomości także i lekarskich przez cały wiek.

Dodać trzeba, że inne dzieło Haura pod tytułem *Oekonomika Ziemiańska* (1675) dotyczące gospodarstwa wiejskiego stoi jak na owe czasy na bardzo wysokim poziomie.

Lecznictwo ludowe wielokrotnie i w naszych czasach niezbyt odbiega od Haurowskich „skutecznych remediów“. Bardzo obszerne materiały zgromadził w swoim „*Lecznictwie ludu polskiego*“ H. Biegeleisen

(1929) — w niniejszym artykule pragnę podać kilka przykładów z tej dziedziny, z którymi zetknęłam się jako lekarz praktykujący wśród ludności Zagłębia i wsi podkrakowskiej. Pomimo tego, że przeżywamy może największy rozkwit farmakologii i terapii, przedziwne sposoby leczenia przekazane z dawnych wieków niejednokrotnie są do dnia dzisiejszego stosowane.

Otóż w okolicach Zawiercia stosowany bywa na żółtaczkę sposób niewiele odbiegający od wzoru haurowskiego: dwie wszy zabić, uszuszyc i sproszkować, wymieszać w łyżeczce herbaty i podać choremu, nie mówiąc, co się podaje, żeby nie wywołać wstrętu.

Na wszelkie „postryknięcia“, oberwania, choroby płuc, a nawet hemoroidy szeroko stosuje się jako lek „psie sadło“ zarówno w okolicach Zawiercia, jak i pod Krakowem (Łęg, pow. Kraków). Na bóle reumatyczne stosuje się smarowanie roztworem kilku gwoździ lub żyłek w occie (Łęg pod Krakowem). Gdy zaszkodzi jakaś potrawa wywołując zaburzenia jelitowe (biegunkę), zalecają znawcy resztę tej potrawy (co ma być warunkiem skuteczności) — spalić na węgiel i zwęgloną zjeść (Łęg pod Krakowem).

Tego rodzaju przykładów leczenia każdy lekarz praktykujący w małych miastach i wsiach na pewno może przytoczyć mnóstwo. Świadczą one o ogromnym konserwatyzmie i braku odpowiedniego uświadomienia. Dalszy rozwój komunikacji, oświaty sanitarnej i wzrost liczby pracowników służby zdrowia — miejmy nadzieję, że niedługo położą kres tego rodzaju sposobom leczenia, podobnie jak dzięki upowszechnieniu oświaty zanikły już niektóre zabobony i gusła.



Losy cezu 137 w wodach stojących. Radioaktywny cez 137, który oprócz innych pierwiastków radioaktywnych spada z pyłem atomowym na lądy i wody, pobierany jest bardzo szybko i w dużych ilościach przez zwierzęta i rośliny. I tak w mięśniach kaczek koncentracja cezu 137 jest około 2000 razy większa, niż w wodzie, na której kaczki te żyją. A więc woda, która — jeśli chodzi o koncentrację zawartych w niej izotopów promieniotwórczych — jest bezpieczna do picia, może zawierać organizmy, które pod tym względem są szkodliwe jako pożywienie.

Doświadczenia nad losami cezu 137 w sztucznym stawie wykazały, że w 50 godzin po dodaniu do wody tego stawu pewnej ilości cezu 137 — 95% tego izotopu znalazło się w organizmach roślin i zwierząt żyjących w tym stawie, a w 5 dni organizmy te usunęły z wody 99% cezu. Rośliny wodne gromadzą około 500 razy więcej cezu promieniotwórczego, niż rośliny lądowe. Zwierzęta mięsożerne gromadzą ten izotop w większej mierze, niż roślinożerne.

I. V.

Młoda ropa. Eksperci amerykańscy od nafty ze znanego koncernu „Standard Oil“ odkryli świeżo

w delcie rzeki Orinoko (Wenezuela) ropę naftową, która nie nadaje się jednak do użytku ze względu na zbyt... młody wiek.

E. S.

Ku sercu Ziemi. Geologowie i geofizycy coraz śmielej wypowiadają pragnienie przeprowadzenia bardzo głębokich wierceń w celach czysto badawczych. I tak np. dr T. F. Gaskell, kierownik działu badań Brytyjskiej Kompanii Naftowej („British Petroleum Company“), twierdzi, że wiertnictwo naftowe do tego już stopnia udoskonaliło swoje narzędzia i techniki, iż będzie kiedyś — może już w nie tak bardzo odległej przyszłości — w stanie podjąć się przebicia skorupy ziemskiej, której miąższość oceniana jest zazwyczaj na ok. 70 km. Najgłębsze obecne wiercenia nie sięgają znacznie poniżej 7 km. Przypuszcza się jednak, że już za niedługo będzie można osiągnąć 10 mil, tj. około 16,5 km.

10 mil to jest w przybliżeniu połowa tej odległości, którą niektórzy naukowcy, zwłaszcza z USA, ustalili jako pierwszy cel analogicznych badań. Na tej bowiem mniej więcej głębokości znajduje się — zwana tak przez Amerykanów — „Moho“ (czyli „nieciągłość Mo-

horovicića" — od nazwiska jugosłowiańskiego sejsmologa, który ją odkrył). Jest to niejako pierwsze brakujące ogniwo w geologicznym łańcuchu skorupy ziemskiej, ustalone i określone na podstawie sondażów sejsmicznych.

Najważniejsze instytucje naukowe Stanów Zjednoczonych: Narodowa Akademia Nauk („National Academy of Sciences”) i Narodowa Rada Badań („National Research Council”) przyznały specjalny budżet w wysokości 30 000 dolarów dla komisji powołanej jedynie dla zbadania tej podziemnej tajemnicy. Według pomysłu Amerykanów wyznaczono by do tych wierceń w pierwszym rzędzie naturalne zagłębienia skierowane ku środkowi Ziemi. Tworzą je przede wszystkim wielkie depresje morskie, a zwłaszcza potężne rowy podwodne Pacyfiku, dochodzące do głębokości prawie 11 000 metrów. W rowach tych miano by przeprowadzić wiercenia głębokości 2,5—3 mil, tj. 4—4800 m, które mogłyby nas już znacznie zbliżyć do tajemniczej „Moho“.

Badania warstw osadowych tych rowów przynieść mogą poza tym niezmiernie cenne wskazówki, co do historii mórz. Znajomość geologii mórz — w których, jak wiadomo, poczęło się życie na Ziemi — a zwłaszcza znajomość geologii podmorskiej pozwoli nam, być może, ustalić czas pierwszego pojawienia się życia na Ziemi jak i następnie określić w ogóle istotę jego pochodzenia.

Uczeni amerykańscy mają jednak jeszcze bardziej dalekosiężne plany. Żywią oni bowiem nadzieję na dotarcie do masy bazaltowej, która podściela skorupę ziemską, a pewnego dnia na dojsie — kto to wie — może i do samego serca Ziemi.

Są to dopiero pierwsze, skromne na razie, kroki na żmudnej drodze do dogłębego zbadania planety, na której przyszło nam żyć, a którą znamy — dosłownie i w przenośni — tylko tak powierzchownie.

E. S.

Pięćsetmilionoletni mięczak. Ostatni Międzynarodowy Kongres Zoologów w Londynie zelektryzowany został wiadomością o utożsamieniu najstarszego chyba z żyjących aktualnie na Ziemi gatunków mięczaków — *Neopilina*. Odkryty on został już w 1956 w Zatoce Meksykańskiej przez duńską ekspedycję oceanograficzną na statku *Galathea*. Istnienie *Neopiliny* podano jednak do publicznej wiadomości zupełnie niedawno. Dopiero po najskrupulatniejszych badaniach zidentyfikowano go bowiem spośród tysięcy innych, młodszych gatunków, które wydobyto równocześnie z głębin oceanicznych. Znaczenie *Neopiliny* jest ogromne, gdyż stanowi ona brakujące dotychczas ogniwo łączące mięczaki z pierścienicami. Gatunek *Neopilina* liczy sobie około 500 milionów lat. Według zdania jednego z najwybitniejszych współczesnych biologów brytyjskich, prof. M. Yonge, stawia on w cień *Coelocantha* (stary gatunek ryby odkryty przed paroma laty w wodach wokół Kraju Przylądkowego w Afryce Południowej i wokół Madagaskaru).

E. S.

Australijska nafta. Można powiedzieć, że co jak co, ale ropy naftowej nie ma w Australii zupełnie. Tymczasem... w r. 1953, 4 lata po rozpoczęciu poszukiwań w 1949 na północno-zachodnich obszarach najbardziej zachodniego stanu Wspólnoty Australijskiej — Zachodniej Australii, natrafiono na ropę, w niewielkich na razie ilościach, w pobliżu Oceanu Indyjskiego, w miejscowości Learmouth. Należy oczekiwać, że optymizm mieszkańców Australii na wieść o tym odkryciu potwierdzony zostanie również i przez inne znaleziska i to już w najbliższej przyszłości.

E. S.

Jednostronne widzenie bezbarwne. U pewnej młodej kobiety stwierdzili: dr C. H. Graham i dr Yun Hsia z Uniwersytetu Columbia jednostronną achromatopsję. Kobieta ta prawym okiem widzi normalnie, lewe zaś oko nie rozróżnia normalnie barw. Jest to przypadek niespotykany i u tej kobiety można było

po raz pierwszy uzyskać porównawczy opis widzenia normalnego i widzenia źle rozróżniającego barwy.

Dla jej lewego oka barwa odczuwana, jako barwa szara, znajduje się na fali 502 milimikronów długości, fale krótsze są widziane jako niebieskie, fale zaś dłuższe widzi jako barwę żółtą.

Według autorów opisujących te spostrzeżenia, badania te mają duże znaczenie dla teorii spostrzegania barw. Autorowie sądzą, że ślepotą na barwy jest bledem raczej oka, niż ośrodków centralnych.

I. V

Wzrost ludności Ziemi. W ciągu 4 ostatnich zaledwie lat ludność Ziemi wzrosła o 172 miliony. Równa się to całej dzisiejszej ludności USA. Ludność naszej planety wzrosła z 2519 milionów w 1951 do 2691 milionów w 1955, co stanowi dzienny przybytek 118 000 osób!

Przeciętna wartość przyrostu naturalnego (tj. nadwyżki narodzin nad śmierciami) wynosiła dla tego okresu około 1,7, co jest największą wartością przyrostu w historii ludzkości.

E. S.

Wiatry górnej atmosfery. Posługując się raketami wyrzucającymi w przestrzeń na wysokości ponad 80 km aluminiową folię w kształcie konfetti, naukowcy armii USA badają wiatry w górnej atmosferze. Radar śledzi przesuwanie się chmur z takiej folii, dając obraz silnych górnych wiatrów, które dochodzą do szybkości około 320 km/godz. Przeprowadzono stałe pomiary od maksymalnej wysokości około 85 km aż do poniżej 30 km.

Wyniki przeprowadzonych niedawno prób w stanach Nowy Meksyk i Floryda wykazały, że metoda metalicznej folii jest w stanie dostarczyć niezbędnych danych do sporządzenia nieprzerwanej mapy szybkości i kierunku górnych wiatrów — pierwszy raz na takiej wysokości. Dane uzyskane w tych strefach wykazują, że wiatry wieją tam zazwyczaj ze wschodu i mają w przybliżeniu takie same szybkości jak zachodnie „prądy strumieniowe“ (z angielska zwane *jet stream*) obserwowane na wysokościach 9—12 km.

E. S.

Z antarktycznej meteorologii. Austriacki meteorolog Herfried Hoinkes, który brał udział w amerykańskich badaniach antarktycznych przeprowadzanych w ramach Międzynarodowego Roku Geofizycznego, doniósł, że jakkolwiek Biegun Południowy otrzymuje w ciągu grudnia, czyli w środku swego lata, więcej nasłonecznienia niż jakiegokolwiek inne miejsce na Ziemi w tym samym czasie, to jednak traci w przybliżeniu 89% tej energii na skutek odbicia od pokrywy lodowej. Absorbencją ciepła promieniowania jest powolna z powodu drobnoziarnistości powierzchniowej warstwy śniegu. Warstwa ta jest tak twarda, że często nie wykazuje żadnych śladów stóp chodzących po niej ludzi. Jeżeli ślady takie się odbiją to pozostają ostro zarysowane przez całe nieraz tygodnie wskazując na małą ilość parowania.

Hoinkes dokonał 3664 pomiarów temperatury w okresie swego 5-miesięcznego pobytu na stacji „Mała Ameryka“, na lodowej Barierze Rossa. Świadczą one o tym, że przy najczęściej panujących warunkach wiatrowych, tj. przy wiatrach południowo-wschodnich o szybkości 19 węzłów (tj. ok. 35 km/godz.) różnica temperatur na powierzchni i 15 m powyżej wynosi zaledwie ok. 0,5—1,5°C. Największa inwersja temperatury zachodzi w warunkach czystego nieba i spokojnych wiatrów, dzięki silnemu promieniowaniu od ziemi ku niebu. Gdy nasuwa się pokrywa chmur — która blokuje stratę ciepła ze strony ziemi a równocześnie emituje ciepło, które zabrała — następuje raptowne ocieplenie na powierzchni nawet w ciągu zimy.

Z innych obserwacji Hoinkesa wymienić należy również ocenę szybkości posuwania się śniegów wydm antarktycznych na ok. 2 m na godz.

E. S.



SKRZYP LEŚNY (*Equisetum silvaticum* L.)

Fot. J. Siudowski



REZERWAT ŚCISŁY NA ŁYSICY (Góry Świętokrzyskie)

Fot. J. Siudowski

BAK (*Botaurus stellaris* L.) okaleczony, uwolniony z łapicy (żelaza) zastawionej na piznowce



Fot. T. Galiński

Czego nas uczą ogonki bananów? Ogonki bananów nie chcą się palić. Fakt ten zainteresował badaczy, którzy wykryli, że substancją powodującą tę odporność na ogień jest przede wszystkim węglan potasu. Badacze mają nadzieję, że tą solą będzie można z powodzeniem impregnować drzewo i inne materiały, aby im nadać właściwości ognioodporne.

I. V.

Oddychanie gołębi zmniejsza się w ciemności, wzmagają się na świetle. Związkiem, jaki zachodzi między oświetleniem a oddychaniem gołębia, zajął się Z. Kramer z Zakładu Fizjologii Uniwersytetu Pensylwania i stwierdził, że jeśli gołębie po okresie przebywania w ciemności są wystawione na światło, to rytm oddychania oraz ilość pobranego tlenu nagle się wzmagają i ten stan intensywniejszego oddychania utrzymuje się, chociaż gołębie siedzą spokojnie. Jeśli się teraz zasłoni światło, to oddychanie spada gwałtownie. Przy zmianie natężenia światła, oddychanie gołębi wzrasta proporcjonalnie do wzrostu natężenia światła.

Po wycięciu półkul mózgowych gołębie nie reagują na zmianę światła zmianą tempa oddychania i na tej podstawie Kramer przypuszcza, że przynajmniej część kontroli tej reakcji jest umieszczona w półkulach mózgowych.

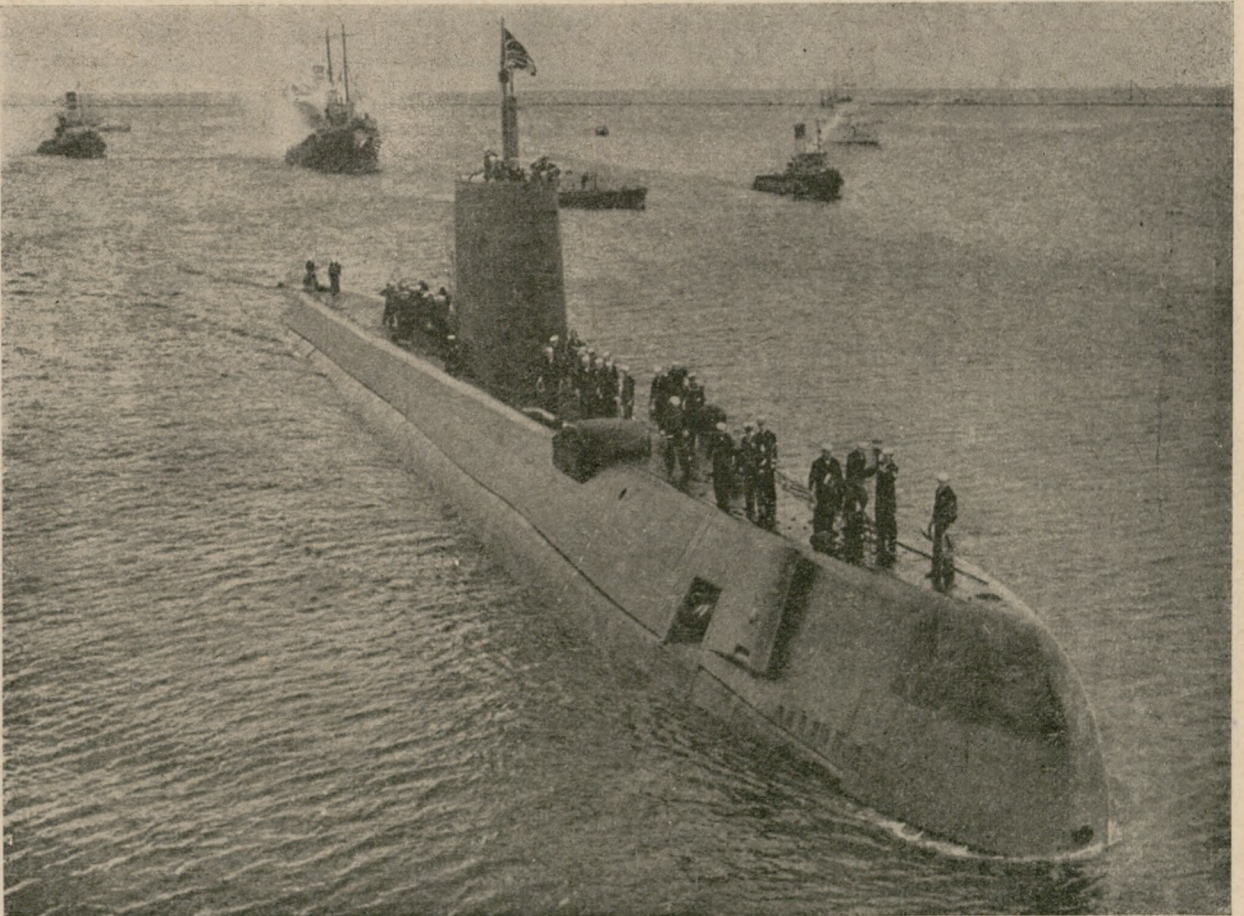
I. V.

Podróż Nautilusa pod biegunem północnym. Łódź podwodna wojennej marynarki amerykańskiej *Nautilus* — pierwsza łódź podwodna świata o napędzie atomowym — o wyporności 2980 t, długości 97, a szerokości 8,5 m, wodowana w r. 1955, dokonała w lecie 1958 pionierskiej podróży podwodnej poprzez wody bieguna północnego. Pod wodzą komandora W. R. A n-

derzona wyruszyła z Honolulu na Hawajach 23 lipca 1958 r. Dnia 29 lipca przekroczyła cieśninę Beringa pomiędzy Alaską a Syberią i 1 sierpnia o godzinie 12,37 średniego czasu greenwichskiego (w skrócie GMT = z angielskiego *Greenwich Mean Time*) zanurzyła się pod arktyczny tłok lodowy w odległości zaledwie 3,7 km od jego krawędzi w pobliżu portu Point Barrow, na północnym wybrzeżu Alaski. O godzinie 3,15 GMT dnia 4 sierpnia łódź przepłynęła dokładnie pod samym Biegunem Północnym i wynurzyła się spod powłoki lodowej następnego dnia o godzinie 9,45 na południku 0° (Greenwich), na 79° północnej szerokości geograficznej. *Nautilus* przepłynął więc w zanurzeniu około 1830 mil (tj. około 3400 km) w ciągu 96 godzin, na przeciętnej głębokości około 120 m. Komandor Anderson oświadczył później, że w czasie podróży załoga używała peryskopu do obserwacji lodu przepływającego ponad głowami, co określił jako „fascynujący widok”.

8 sierpnia dowódca *Nautilusa* zabrany został z pokładu łodzi przez śmigłowiec, udając się następnie drogą powietrzną przez Islandię do Waszyngtonu, gdzie na specjalnej uroczystości w Białym Domu prezydent Eisenhower udekorował go Legią Zasługi (*Legion of Merit*). Prezydent wyróżnił również w specjalnym rozkazie — po raz pierwszy w historii amerykańskich sił zbrojnych w czasie pokoju — załogę łodzi, która tymczasem, połączywszy się ponownie z dowódcą przetransportowanym znowu na pokładzie śmigłowca, dopłynęła do południowoangielskiego portu Portland w hrabstwie Dorset.

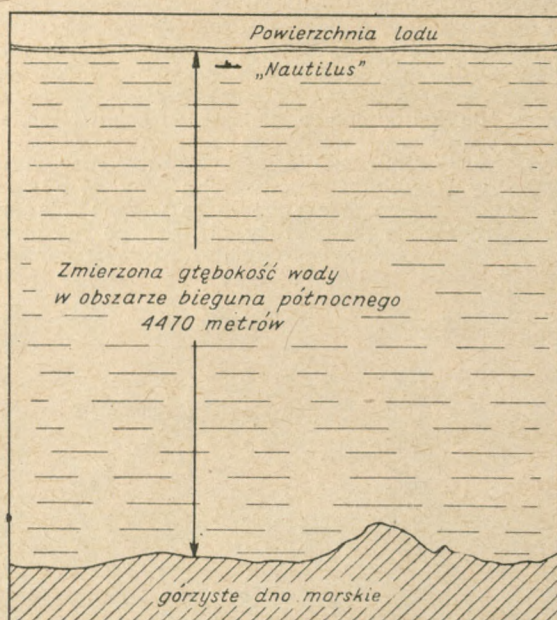
Przy powitaniu załogi w Portland amerykański ambasador w Wielkiej Brytanii, John Kay Whitney powiedział słusznie: „Jest rzeczą ze wszech miar stosowną, abyście po tej podróży zawinęli po raz pierwszy do portu właśnie we Wielkiej Brytanii, wyspiarskiej ojczyźnie takich legendarnych badaczy polar-



Ryc. 1. Łódź podwodna *Nautilus* o napędzie atomowym

nych, jak Scotta, Shackletona, sir Huberta Wilkinsa (nb. pioniera podwodnej eksploracji bieguny północnego — przyp. ES.), a ostatnio sir Viviana Fuchsa. Ta tradycja jest naszym wspólnym dziedzictwem. A obecnie, w tym jednym jedynym roku, dwa nasze narody opasały Ziemię dwoma największymi osiągnięciami polarnymi wszech czasów: naziemnym przejściem południowej czapy lądolodu przez sir Viviana Fuchsa i Waszym przetrasowaniem nowego przejścia północno-zachodniego pod lodem Bieguna Północnego“.

Całość trasy *Nautilusa* — Honolulu—Portland — przebytej w ciągu 19 dni wyniosła 8146 mil (tj. około 15 100 km) przy średniej szybkości 17 węzłów. Całkowite zużycie skoncentrowanego paliwa atomowego było w przybliżeniu równe objętością zwykłej, 60-watowej żarówce elektrycznej. Jądrowa siłownia łodzi — produkująca parę, która porusza za pomocą dwóch turbin dwie śruby okrętowe — spisywała się wyśmienicie w ciągu całej podróży. Działała bardzo sprawnie zarówno na powierzchni jak i pod wodą zwłaszcza właśnie w zimnej wodzie pod biegunem (szybkość od 15 do

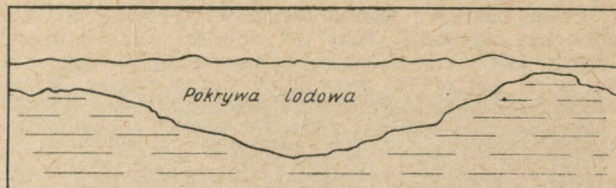


Ryc. 2. *Nautilus* płynący pod pokrywą lodową

20 węzłów). Przybywszy do Europy *Nautilus* przepłynął około 129 000 mil (tj. prawie 240 000 km) posługując się energią jądrową — z tego 62 560 mil (tj. około 116 000 km na pierwszym ładunku — zwykła łódź podwodna o napędzie dieslowskim zużyłaby na tej trasie około 13 632 000 m³ paliwa) i ponad 66 000 mil, tj. około 122 000 km na drugim ładunku, który wciąż jeszcze jest w użyciu. 72% z całej tej odległości przebył *Nautilus* w zanurzeniu. Siłownia łodzi pracowała najdłużej w sposób ciągły przez 47,5 dnia. Temperatura wnętrza łodzi, urządzonej niemal komfortowo i w stosunku do innych tego rodzaju okrętów bardzo przestronnej, wynosiła stale około +22° C.

Wyposażony w 4 najnowsze kompasy różnych typów, ma również *Nautilus* samoczynne urządzenia kontrolne do utrzymywania wyznaczonego kursu i głębokości. Jest pierwszym okrętem bojowym z inercyjnym systemem nawigacyjnym. System taki pracuje również dobrze na Biegunie Północnym czy na jakimkolwiek innym miejscu globu ziemskiego, w odróżnieniu od zwykłego żyrokompasu.

Przez cały czas swej transpolarnej podróży *Nautilus* prowadził nieprzerwanie pomiary głębokości wody (około 11 000 sondaży) i grubości lodu przy pomocy 14 echosond: 10 górnych (do pomiaru grubości lodu),



Ryc. 3. Zmienność pokrywy lodowej

3 dolnych (do pomiaru głębokości wody) i 1 przedniej (do wykrywania przeszkód na szlaku). Zamknięta sieć telewizyjna stale przeprowadzała wizualne badania morza i lodu ponad łodzią. Otrzymano w ten sposób wiele cennych, całkowicie nowych informacji. I tak np. stwierdzono, że głębokość oceanu na samym Biegunie Północnym wynosi 4077 m, a jego temperatura w przybliżeniu 0°C. Dno Północnego Morza Lodowego okazało się zresztą bardzo górzyste; jeden z jego grzbietów dochodził do zaledwie 750 m od powierzchni. Co zaś dotyczy lodu, to grubość jego podczas całej podróży była zmienna — niekiedy nawet znacznie i to na niewielkiej zazwyczaj przestrzeni — minimalnie wynosiła 1,8 m, przeciętnie jednak około 3,6 m, choć niektóre zwały lodowe dochodziły do 15, a nawet więcej metrów miąższości. Stwierdzono również liczne i nieraz znaczne przestrzenie otwartej wody — naturalne przeręble — zwane z rosyjską *potynie*. Wracając jeszcze do samego lodu, trzeba stwierdzić, iż był on na tyle cienki, że przepuszczał na ogół, i to znaczne niekiedy ilości światła; gdy osiągał jednak maksymalną grubość — pod spodem panowała kompletna ciemność.

Wśród ciekawostek podróży *Nautilusa* wymienić również wypada przeciętny wiek jego 115-osobowej załogi: zaledwie 25 lat.

Na zakończenie niepodobna nie dodać, że zgodnie z wiadomościami ujawnionymi prasie, w dn. 12 sierpnia 1958 — druga atomowa łódź podwodna Stanów Zjednoczonych — *Skate* — pod dowództwem komandora Jamesa Calverta dokonała wkrótce po *Nautilusie* ponownego przepłynięcia pod Biegunem Północnym. Rejs odbył się jednak w kierunku przeciwnym, tj. z Atlantyku na Pacyfik. *Skate* wynurzyła się na powierzchnię w naturalnym „jeziorze“ śródlodowym, około 40 mil (ca 75 km) od Bieguna, by złożyć meldunek radiowy o swym wyczynie.

E. S.

Gaz ziemny w Pakistanie. We wrześniu 1951 dokonano pierwszego wiercenia za gazem ziemnym w Sui, na wschodniej rubieżi Beludżystanu, który ze swej strony stanowi najbardziej zachodnią prowincję Zachodniego Pakistanu. Pole gazonośne Sui, eksploatowane przez towarzystwo Pakistan Petroleum Ltd (wspólne przedsięwzięcie starej kompanii naftowej Burmah Oil i rządu pakistańskiego) na obszarze zamieszkałym przez jeden z najmniej znanych, wojowniczych a prymitywnych szczepów pakistańskich — Bugtisów, którzy do niedawna jeszcze nie znali nawet np. tacek — okazało się tak obfite, że będzie w stanie zaspokoić wszystkie potrzeby przemysłu i ludności cywilnej Zachodniego Pakistanu na wiele lat. Tymczasem założono ok. 560 km gazociągu przez rzeki, moczary i pustynie do Karaczi, stolicy obu części Pakistanu: Wschodniej i Zachodniej, a dalszych 320 km — na północ, do Multan. W przyszłości planuje się przeciągnięcie tej ostatniej gałęzi gazociągu aż do Lahore, w Pendżabie. Karaczi otrzymało pierwszy gaz w r. 1955 rafinowany w największej azjatyckiej rafinerii gazu w Sui, o dziennej zdolności przerobczej ok. 2 240 000 m³.

E. S.

Największy most wiszący. 28 czerwca 1958 nastąpiło uroczyste otwarcie największego wiszącego mostu na Ziemi, nad cieśniną Wielkich Jezior — Mackinac — w Stanach Zjednoczonych. Ten most stalowy, którego całkowita długość wynosi ok. 8039 m, a długość samego

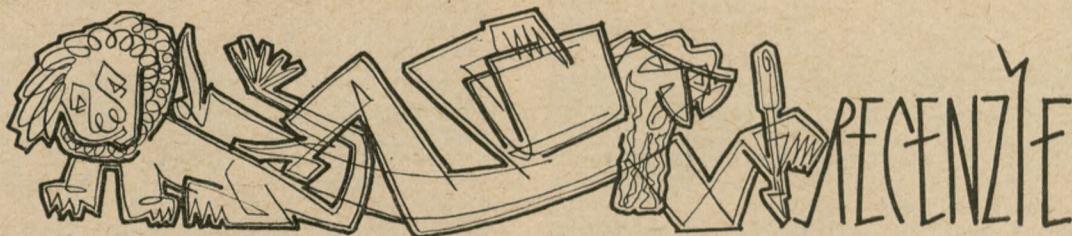
tylko przeszła wiszącego ok. 2619 m, łączy południowy półwysep stanu Michigan z północnym. Budowa jego, określana jako jeden z największych wyczynów inżynierii lądowej naszych czasów, kosztowała 100 mil. dolarów.

E. S.

Atlantycka komunikacja odrzutowa — rozpoczęta. W dniu 12 sierpnia 1958 przeleciał Atlantyk z portu lotniczego Idlewild w Nowym Jorku na lotnisko Hatfield w hrabstwie Hertfordshire (Wielka Brytania) brytyjski odrzutowiec „Comet 4” ze znakami rozpoznaw-

czymi „G-APDA”, jako pierwszy pasażerski odrzutowiec w historii światowego lotnictwa komunikacyjnego. Trasę prawie 3500 mil pokonał on w ciągu 6 godz. 16 min., ze średnią szybkością ok. 900 km/godz. „Comet 4” zabiera 56 pasażerów pierwszej klasy albo 67 — mieszanej lub też 71 — turystycznej. Długość jego wynosi 36 m, a rozpiętość skrzydeł — 35 m. Wyprodukowany został po 4 latach intensywnych badań, po wycofaniu ze służby w 1954 jego nieszczęsnego poprzednika, bohatera wielu katastrof, „Comet 1”.

E. S.



Biblioteczka Przyrodnicza PWN

Nakładem Państwowego Wydawnictwa Naukowego, Komitet Redakcyjny Wydawnictw Popularno-naukowych Instytutu Zoologicznego PAN rozpoczął wydawanie *Biblioteczki Przyrodniczej*, wznawiając tradycję międzywojenne na tym polu. W latach dwudziestych i trzydziestych Gebethner i Wolff wydawał *Bibliotekę Biologiczną* pod redakcją prof. dr J. Wilczyńskiego. W tym samym czasie również Książnica Atlas we Lwowie wydawała *Bibliotekę Biologiczną* pod redakcją prof. dr St. Skowrona.

Obecne wydawnictwo obejmuje dwie serie tematyczne: monografie gatunków lub grup zwierząt oraz serię zoogeograficzną. Każda książeczka stanowi osobną całość. Napisane są przystępnie i bogato ilustrowane. Prócz wyczerpujących informacji naukowych każdy tomik przynosi bogaty materiał anegdotyczny i historyczny. Dotychczas ukazały się następujące tomiiki:

Wł. Serafiński: *Jeże*. W książeczce jest przedstawione życie jeży, ich zdolności umysłowe i możliwości tresury. Opisanie są tu zaloty, kłopoty z wychowaniem młodych, sen zimowy i wiele innych ciekawostek związanych z ich życiem. Duża ilość fotografii i rysunków ożywia tę ciekawą lekturę.

K. Kowalska — *Morze Sargasowe*. Mało kto wie, że na Oceanie Atlantyckim jest duża przestrzeń, przez którą nie przepływa żaden prąd. Autorka nazwała ten obszar morzem bez brzegów. To najcieplejsze morze świata — to Morze Sargasowe. Otoczone prądami kołistymi, tworzącymi jego nieistniejące brzegi, zazwyczaj spokojne lub łagodnie sfalowane zawiera w swych głębiach świat tak odmienny od spotykanego w innych morzach, tak barwny i fantastyczny, że może stać się natchnieniem dla wielu surrealistycznych malarzy. Morze Sargasowe — kolebka węgorzy — morze fantastycznych ryb i roślin jest tematem książeczki, którą każdy, bez względu na zawód i zamiłowania przeczyta z dużym zainteresowaniem.

M. Józefik — *Z wędrówek po czaplincach*. Autor wprowadza nas w bogaty i barwny świat rozlewisk Dniestru, w tajemnicze zakątki bagien, gdzie rzadko dociera człowiek, a pozostawione samym sobie ptaki znajdują naturalne warunki do rozwoju. W książeczce autentyzm przeżyć autora miesza się z bajkową scenérią, jaką na tych bezludnych terenach stwarza przyroda. Czytelnik dowiaduje się z tej książeczki wielu

nieznanych i interesujących szczegółów z życia ptaków wodnych i błotnych, podpatrzonych przez autora. Przed oczami — czytając tę książeczkę — przesuwa się barwny film, którego głównymi bohaterami są ptaki, a treścią ich kłopoty związane z budowaniem gniazd i wychowaniem młodych, walki o miejsca lęgowe i obrona przed napastnikami. Oryginalne fotografie autora wykonane w terenie podnoszą wartość ciekawie i lekko napisanej książeczki.

J. Serafińska — *Z życia pijawek*. Autorka opowiada o życiu pijawek w sposób przystępny, z sympatią odnosząc się do tych — jak wielu ludzi mówi — „obrzydlivych” zwierząt. Wiele anegdot ożywia tekst. Kto wie np., że pijawki tuczone gęsią krwią, a następnie pieczone były ongiś podawane jako przysmak na stołach cesarskich? Kto wie, że w połowie XIX wieku na handlu pijawkami opierała swój budżet Turcja? O tym jak poruszają się, jedzą, rozmnażają i jak w krajach tropikalnych są zmorą podróżników, dowiedzieć się można z tej ciekawie napisanej i bogato ilustrowanej książeczki.

M. Młynarski — *Nasze gady*. Autor prócz historii gadów i szczegółowego opisu ich życia (żółwi, jaszczurek, węzów i żmij) podaje wskazówki, jak należy hodować je w terrariach. Dowiedzieć się można również z tej książeczki, jak należy zachowywać się na wycieczkach, aby nie prowokować żmij do gryzienia swymi jadowymi zębami. Jak działa na ustrój człowieka jad żmij i jak należy się zachować, gdy żmija ugryzie?

P. Trojan — *Muchy i człowiek*. Na 120 stronach tej książeczki podał autor bardzo ciekawe szczegóły z życia dokuczliwych towarzyszek człowieka — much. Opisuje tam nie tylko powszechnie znane muchy domowe, ale i komary, bolimuszki, muchy serowe, śmietnikowe i inne. Kiedy nie znano jeszcze antybiotyków, larwy wielu gatunków much były sprzymierzeńcem człowieka. Chroniły go bowiem na polach bitew przed gangreną! W jaki sposób? Dowie się czytelnik z książeczki.

Na zakończenie warto dodać, że format kieszonkowy, w jakim są wydane powyższe książeczki zachęca czytelnika do brania ich w podróż pociągiem czy też na wycieczki krajoznawcze.

Ka—Mar



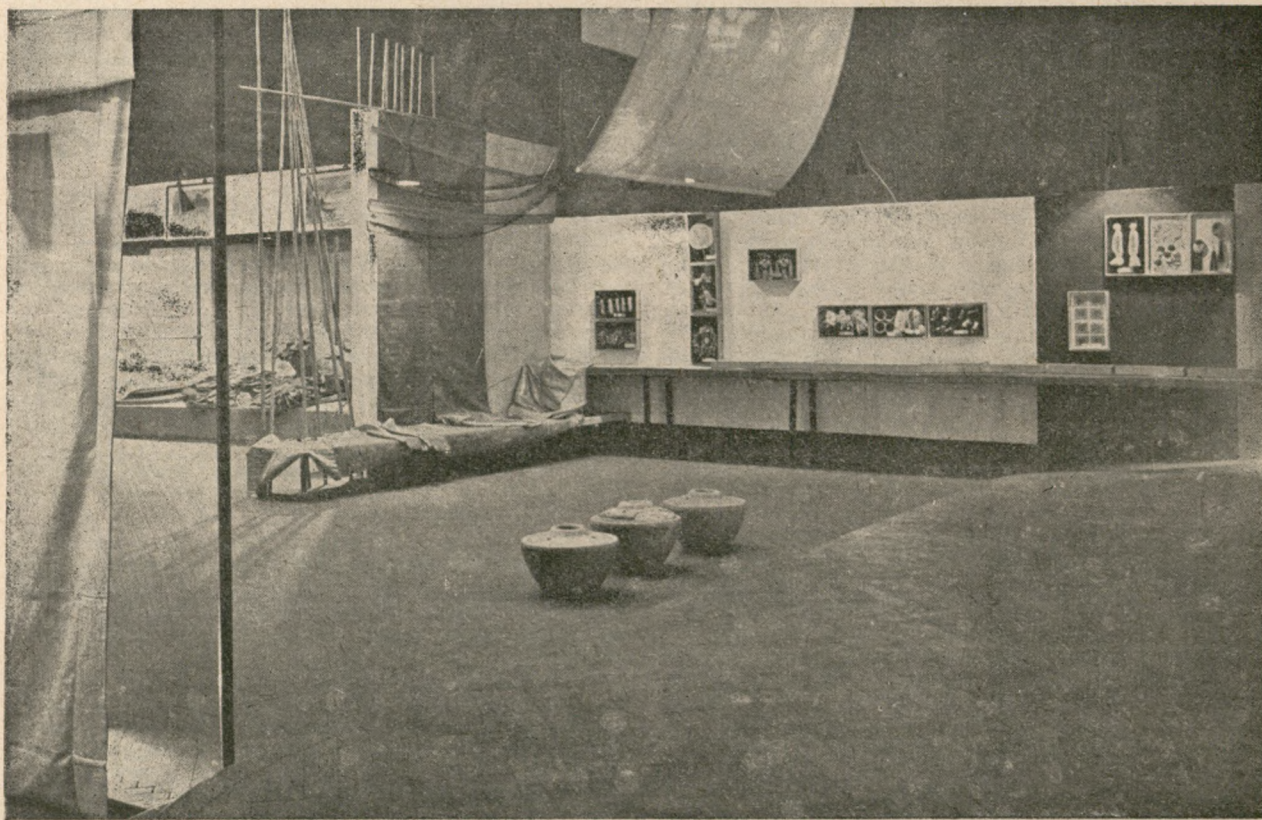
Z wystawy — Chiny produkują jedwab

Staraniem Towarzystwa Przyjaźni Polsko-Chińskiej została zorganizowana ogólnopolska wystawa objazdowa pt. „Chiny Produkują Jedwab”*. Na wystawie pokazano dział produkcji jedwabniczej, która w Chinach ma głębokie i stare tradycje narodowe.

W związku z wystawą warto pokrótce przypomnieć historię rozwoju jedwabnictwa w Chinach i świecie. Umiejętność hodowli, przędzenia i tkania jedwabiu sięga najwcześniejszego okresu kultury chińskiej. Wykrycie sposobu rozwijania jedwabiu z oprzędów jedwabnika przypisuje się cesarzowej Si-Ling-

zja wykonania, szlachetność ornamentu, umiejętny dobór kolorów, zastosowany przede wszystkim w bogatych i malowniczych ubiorach, świadczą o wysokiej kulturze artystycznej i przysłowiowej cierpliwości ludu chińskiego.

Z początkiem III wieku n. e. umiejętność hodowli i wyrobu tkanin jedwabnych dotarła przez Koreę do Japonii i następnie do Indii. Poprzez kraje środkowo-azjatyckie przenosi się jedwabnictwo w okresie wędrówki ludów na zachód, do krajów Bliskiego Wschodu, Bizancjum, Północnej Afryki i Europy. Na terenie



Ryc. 1. Fragment wystawy — ozdoby jedwabne — jedwabie w gablotkach, ręcznie wykonane ozdoby, zabawki, nici jedwabne. Fot. J. Cholewiński

Chi. Chińska tradycja hodowli jedwabnika morwego sięga według zapisków w księgach Konfucjusza 2600 lat pne. Najstarsze znane tkaniny jedwabne pochodzą z I tysiąclecia przed naszą erą. W ciągu następnych wieków sztuka tkania i haftowania osiągnęła niezwyklej dojrzałość techniczną i artystyczną. Precy-

zacja w rozpowszechnieniu jedwabnictwa dużą rolę odegrały najazdy Arabów w VIII i IX wieku. Najpierw jedwabnictwo dotarło na Sycylię i do Hiszpanii, stąd przeniosło się na Półwysep Apeniński i do Francji.

Z Włoch i Francji jedwabnictwo zostało przeniesione do krajów środkowo-europejskich (Austrii, Szwajcarii, Niemiec, Węgier i Polski). W Polsce pierwsze hodowle i przerób jedwabiu sięgają XVII wieku.

* W Krakowie wystawa była otwarta w dniach od 17. I. — 8. II. 1959 r.

Celem wystawy było zaznajomienie zwiedzających ze stanem i produkcją jedwabiu w Chinach oraz pokazanie piękna wyrobów ręcznych i tkanin jedwabnych.

Hodowlę jedwabnika pokazano w ekspozycjach i zdjęciach. Przedstawiono sprzęt hodowlany, gąsienice różnych okresów hodowlanych, oprędy różnych ras oraz zestaw ras hodowanych w Chinach. Zgromadzono barwne oprędy różnych ras — od czysto białych do seledynowych, zielonych, kremowych, żółtych, złotych, cytrynowych i pomarańczowych. Kształty kokonów były także bardzo różne — przewężone, wydłużone, spiczaste, kuliste i owalne. Najliczniej była reprezen-



Ryc. 2. Oprzędnik słomiany z kokonami. Obok i w głębi jedwabie. Fot. J. Cholewiński.

towana najwartościowsza jak wydaje się rasa o kokonach białych z odcieniem kremowym — kształtu owalnego. W Chinach w różnych prowincjach hoduje się wiele ras o różnych kształtach i barwach kokonów z przewagą ras białych. W produkcji grenarskiej** z pięciu podstawowych ras jedwabnika do hodowli wprowadzone są tylko krzyżówki pierwszego pokolenia.

Wystawa przedstawiała całkowity przebieg prac hodowlanych. Wystawiono zdjęcia uprawy morwy oraz przebieg hodowli, aż do zbioru kokonów, które pokazano na oprzędnikach wykonanych ze słomy, zwanych „jerszami“. Dalej przedstawiono na zdjęciach przebieg hodowli i selekcji oraz produkcję greny zarodowej w Chinach. Zagadnienie to było bardziej zrozumiałe dla fachowców z dziedziny jedwabniczej, jednak ogólni zwiedzających dawało obraz całości prac i zabiegów hodowlanych związanych z jednym z najbardziej udomowionych owadów.

Największe nasilenie plantacji morwy znajduje się w prowincjach Chekiang, Kanton, Si-czuen, tj. w południowo-wschodnich i środkowych rejonach Chin. Tam też są największe hodowle jedwabników. W prowincji Chekiang uprawa morwy zajmuje 36,82% ob-



Ryc. 3. Gałązki morwy i liście z kokonami z bliska. Fot. J. Cholewiński

szaru. Wartość zbioru kokonów w tej prowincji jest równoważna tamtejszej produkcji ryżu, jak to obrazowo przedstawiała wykonana plastycznie mapa.

Osobny dział wystawy stanowiły modele maszyn włókienniczych, jak np. maszyna do selekcji i rozwijania kokonów, do tkania wątku, do przenoszenia kokonów oraz maszyny do przewijania nici jedwabnych itp. Widzimy stąd, że Chiny stosują nowoczesną technikę w przemyśle jedwabniczym.

Podziw i uznanie zwiedzających wywoływały tkaniny, szaty jedwabne i robótki ręczne wykonane z jedwabiu. Wyroby ręczne jak zabawki (z tkaniny, przędzy jedwabnej i oprzędów), maskotki, ozdoby i szereg innych drobiazgów były bardzo ładnie i artystycznie wykonane, z całym chińskim połosem pomysłowości i oryginalności. Pokazano pasy jedwabne, wstążki,



Ryc. 4. Kokony jedwabnika

** Greny — nazwa handlowa jaj jedwabnika morwowego.

ozdoby wieszaków na ubranie, przybranie głowy panny młodej i — szereg wachlarzy i ozdób. Bardzo oryginalnie wykonany pokrowiec do podtrzymywania ognia, ozdoby do pasów wykonane ręcznie, pięknie haftowane woreczki na tytoń, kraczki do natłuszczania włosów olejem, jako prezent dla panny młodej — świadczą o szerokim zastosowaniu jedwabiu w życiu codziennym społeczeństwa chińskiego.

Jedwab jako narodowy produkt Chin — stał się zasadniczym artykułem chińskiego konsumenta. Poza Chinami, tylko w Japonii jedwab ma tak szerokie zastosowanie we wszystkich dziedzinach życia codziennego.

Słynne chińskie tkaniny jedwabne, które pokazano na wystawie budziły zachwyt z powodu wspaniałych wzorów, np. delikatne w wykonaniu wzorzyste jedwa-

bie białe (oraz pięknych kolorów) od czerwonych, tych i złotych poprzez szereg fioletów z całą gamą cieni. Należy także wspomnieć o pięknych strojach sarzy i mandarynów oraz młodych dziewcząt chińskich. Pięknie tkane jedwabie, suknie, gotowe wyroby z wzorami kwiatów, roślin, pagod chińskich itp. spełniały resztę w bogatej całości.

Załowac należy, że nie wszystkie ekspozycje miały objaśnienia polskie, przez co część zwiedzających orientowała się w celu i przeznaczeniu niektórych urządzeń. Wystawa na pewno spełniła zadanie popularyzacji wiedzy o Chinach i zastosowaniu jedwabiu i wyrobów jedwabnych w kulturze materialnej naszego czasu.

Dionizy Sm

Sprawozdanie

z działalności Oddziału Toruńskiego Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika za okres od dnia 4. III. 1958 do 17. III. 1959

1) Sprawy personalne

Stan członków Oddziału z dnia 31 grudnia 1957 r. 168
Przeniesiono do innych Oddziałów 2
Skreślono z powodu niezapłacenia składek 15
Wpisało się do dnia 17 marca 1959 r. 10
Stan członków na dzień 17 marca 1959 r. 163

2) Sprawy organizacyjne

Walne sprawozdawcze zebranie odbyło się dnia 4 marca 58 r. W okresie sprawozdawczym odbyły się 3 zebrania zarządu, a mianowicie: dnia 12 lutego, na którym zapoznano się z uchwałami Plenarnego Zebrania Zarządu Głównego z dnia 29 stycznia oraz przygotowano plan uroczystości związanych z Rokiem Darwinowskim; dnia 30 listopada, na którym omówiono dotychczasową działalność zarządu i plan pracy w IV kwartale; dnia 10 marca 59, na którym omówiono organizację Walnego Zebrania.

3) Zebrania referatowe

W okresie sprawozdawczym Oddział zorganizował 11 zebrań naukowych dla członków i zainteresowanej publiczności, na których wygłoszono następujące odczyty:

1. dr M. Kryszewski: 4. III. 58 — *Wrażenia z pobytu w Instytucie Związków Wielkocząsteczkowych w Strasburgu*,
2. mgr Maria Irena Milewska: 18. III. 58 — *Z wędrówki po szlakach Albanii*,
3. prof. dr J. Mikulski: 13. V. 58 — *Portrety kilku rzadkich zwierząt*,
4. dr H. Koneczny: 27. V. 58 — *Wrażenia z pobytu w 5 Uniwersytetach ZSRR*,
5. dr M. Młynarski: 22. X. 58 — *Wrażenia zoologa z podróży do Brazylii*. Odczyt zorganizowano wspólnie z Pol. Tow. Zoologicznym.
6. prof. dr H. Szarski: 4. XI. 58 — *Z Darwinowskiego Zjazdu Zoologicznego w Londynie*. Odczyt zorganizowano wspólnie z Pol. Tow. Zoologicznym.
7. dr J. Narębski: 18. XI. 58 — *O toksykologii alkoholu etylowego i o alkoholizmie*,
8. mgr S. Rogiński: 3. XII. 58 — *Wpływ projektowanej zabudowy Wisły na gospodarkę w dolinie*. Odczyt zorganizowany wspólnie z Pol. Tow. Geograficznym,
9. mgr J. Tomaszewski: 16. XII. 58 — *Polska wyprawa speleologów w Alpy Francuskie w 1958 r.* Na zebraniu tym został wyświetlony film z powyższej wyprawy.
10. prof. dr J. Rayski: 24. II. 59 — *Lewoskrętność w przyrodzie*,

11. dr D. Frąckowiakowa: 10. III. 59 — *O nowej metodzie badania przebiegu reakcji biologicznej*.

4) Akcja popularyzacji wiedzy przyrodniczej
W ramach akcji popularyzacji wiedzy przyrodniczej zorganizowano w porozumieniu z Kuratorium Okręgowym Szkolnym w Toruniu kurs biologii praktycznej dla nauczycieli biologii w szkołach średnich i podstawowych. Uczestnicy kursu słuchali wykładów i odrabiali ćwiczenia w poszczególnych Zakładach Naukowych Uniwersytetu M. Kopernika. W ramach kursu odbyły się następujące zajęcia:

1. Oznaczenie roślin kwiatowych — prowadziła mgr J. Michalska,
2. Sporządzanie prostych preparatów mikroskopowych — prowadziła doc. dr I. Mikulska,
3. Rozpoznawanie i oznaczanie grzybów — prowadził mgr I. Hołownia,
4. Oznaczenie mchów, wątrobowców i porostów — prowadził mgr Kępczyński,
5. Sporządzanie szlifów kostnych — prowadził doc. J. Czopek.

5) Inne formy działalności.

Zarząd Oddziału zorganizował dla miłośników przyrody kurs rozpoznawania i oznaczania ptaków w przyrodzie. Dotychczas odbyły się trzy odczyty wstępne i jeden wycieczka ornitologiczna. Kurs prowadzi dr Strawiński. W ramach obchodu Roku Darwinowskiego Oddział zgłosił współpracę z Uniwersyteckim Komitetem Obchodu Roku Darwinina, polegającą na zorganizowaniu Akademii ku czci 100 rocznicy wydania dzieła Darwinina *O powstawaniu gatunków*, oraz wytypowaniu prelegentów, którzy będą wygłaszali odczyty o tematyce darwinowskiej w szkołach i innych instytucjach woj. bydgoskiego. Dotychczas wygłoszono następujące odczyty:

1. mgr T. Kenzerowa: *Znaczenie Darwinina w rozwoju nauk biologicznych*. Odczyt wygłoszono na kursokonferencji nauczycieli w Bydgoszczy,
2. mgr F. Błażejewski: *Znaczenie teorii ewolucji Darwinina dla rozwoju nauk zoologicznych*. Odczyt wygłoszono na kursokonferencji nauczycieli w Mogilnie,
3. mgr R. Bohr: *Karol Darwin*. Odczyt wygłoszono na kursokonferencji w Inowrocławiu.

6) Sprawy administracyjne

Do Zarządu wpłynęło 58 pism; Zarząd wysłał pism nie licząc zawiadomień o zebraniach i prenumeracie czasopism, jak również upomnień o opłaceniu składek członkowskiej.

Sprawozdanie Krakowskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika za okres od. 5. II. 1958 do 12. V. 1959 r.

Praca Oddziału Krakowskiego w okresie sprawozdawczym była głównie skierowana, podobnie jak w latach ubiegłych, na organizowaniu cotygodniowych odczytów informujących możliwie o najnowszych zdobyczach w dziedzinie nauk przyrodniczych. Tematyka odczytów dotyczyła nie tylko biologii ale i medycyny oraz materii nieożywionej.

W okresie sprawozdawczym odbyło się 39 odczytów:

11. II. 58 — mgr W. Grodziński, *Badania nad sukcesją zespołów zwierząt*,
18. II. 58 — mgr inż. W. Puchalski, *Wrażenia przyrodnika-fotografa z wyprawy arktycznej (z przeźrocami)*,
25. II. 58 — mgr A. Leńkowa, *Trucizna atomowa*,
4. III. 58 — prof. dr R. Wojtusiak, *Obserwacje podwodne na Adriatyku*,
11. III. 58 — ar t. grafik mgr J. Swiecimski, *Geneza, forma, i zastosowanie plastyki przyrodniczej (z przeźrocami)*,
18. III. 58 — mgr I. Bielenin, *Kiedy pojawiły się owady i jakie były kierunki ich rozwoju*,
25. III. 58 — prof. dr Z. Ewy, *Zagadnienie jodu w hodowli zwierząt*,
1. IV. 58 — prof. dr W. Goetel, *O ochronę przyrody Pienin*,
15. IV. 58 — prof. dr E. Stołyhwo, *Czy Naczelne pod każdym względem stoją najwyżej wśród form zwierzęcych*,
22. IV. 58 — mgr A. Domnicz, *Udział magnezu w podstawowych procesach biologicznych*,
29. IV. 58 — dr M. Młynarski, *Wrażenia zoologa z Brazylii*,
6. V. 58 — prof. dr W. Bielański, *Zastosowanie anabiozy w hodowli zwierząt*,
14. X. 58 — prof. dr Z. Grodziński, *Ile rodzi się zwierząt a ile przeżywa?*
21. X. 58 — doc. dr K. Kowalski, *Wrażenia przyrodnika z Libanu*,
28. X. 58 — dr M. Młynarski, *Wyprawa na wyspę Trindada*,
4. XI. 58 — prof. dr B. Zapiór, *Laboratoryjne zastosowanie ultradźwięków*,
11. XI. 58 — prof. dr F. Górski, *Plankton mórz i oceanów jako producent materii organicznej*,
18. XI. 58 — prof. dr Z. Przybyłkiewicz, *Zjawiska zmienności wirusów ze szczególnym uwzględnieniem wirusa grypy*,
25. XI. 58 — prof. dr A. N. Studitski, *Badania nad regeneracją w Instytucie Morfologii Zwierząt im. Siewiercowa w Moskwie*,
2. XII. 58 — art. graf. mgr J. Swiecimski, *Problemy muzealnictwa przyrodniczego na tle ogólnych tendencji muzealnych lat ostatnich (z przeźrocami)*,
9. XII. 58 — prof. dr M. Skalińska, *Wrażenia z 10. Międzynarodowego Kongresu Genetycznego w Montrealu*,
16. XII. 58 — doc. dr J. Kornaś, *Łąki podwodne w Zatoce Puckiej*,
13. I. 59 — mgr A. Danek, *Podstawy polarografii i jej zastosowanie w biologii*,
20. I. 59 — mgr A. Leńkowa, *Zwierzęta w pięknej fotografii*,
27. I. 59 — mgr S. Skoczeń, *Zagadnienia biologii kreta*,
3. II. 59 — doc. dr J. Siemińska, *Ośrodek badań hydrobiologicznych nad jeziorem Windermere w Anglii*
10. II. 59 — prof. dr J. Fudakowski, *Warunki rozsiadlenia istot żywych*,
17. II. 59 — doc. dr R. Ryś, *Znaczenie miedzi w metabolizmie zwierząt*,
24. II. 59. — doc. dr S. Siedlecki, *Polska wyprawa MRG na Spitsbergen*,

3. III. 59 — prof. dr E. Brzezicki, *Znaczenie nowych środków leczniczych w psychoneurotykach dla społeczeństwa*,

10. III. 59 — prof. dr R. Wojtusiak, *W subtropikach Florydy*,

17. III. 59 — doc. dr J. Kreiner, *Z pobytu w pracowniach neurologicznych Stanów Zjednoczonych, Anglii i Holandii*.

24. III. 59 — prof. inż. G. Dokalski, *O hodowlę storczyków*,

7. IV. 59 — dr W. Niemczyk, *System nerwowy gąbek*,

14. IV. 59 — prof. dr I. Łomiński, *Biochemiczny mechanizm rozdzielania się komórek bakteryjnych*,

21. IV. 59 — prof. dr E. Stołyhwo, *Polska wyprawa antropologiczna*,

28. IV. 59 — mgr inż. J. Greszta, *Możliwości zagospodarowania nieużytków przemysłowych w świetle badań glebowych*,

5. V. 59 — mgr inż. T. Wojtaszek, *Liofilizacja i jej zastosowanie w biologii*,

12. V. 59 — prof. dr Z. Ewy, *Badania z zakresu fizjologii zwierząt prowadzone w pracowniach amerykańskich*.

Ponadto zorganizowano 1 wycieczkę do Muzeum Anatomicznego A. M. w Krakowie.

Propagowanie odczytów odbywało się sprawnie czy to przez rozsyłanie kwartalnej tematyki odczytów do członków Towarzystwa, czy to przez rozwieszanie afiszy, czy też przez krakowskie dzienniki (*Echo Krakowa* i *Dziennik Polski*).

Zainteresowanie odczytami było duże. Specjalnym zainteresowaniem cieszyły się odczyty informujące o pracy i problematyce pracowni zagranicznych, o polskiej wyprawie na Spitsbergen oraz o sporze o zapórę na Dunajcu.

W omawianym okresie sprawozdawczym oddział krakowski współpracował czynnie z filią w Katowicach, gdzie odbywały się co miesiąc odczyty w każdy pierwszy czwartek miesiąca.

Tematyka ich była następująca:

w lutym 1958 — mgr A. Leńkowa, *Trucizna atomowa*,

w marcu 1958 — doc. dr R. Wróblewski, *Z rozważań nad istotą życia*,

w kwietniu 1958 — dr Dubiski, *Grupy krwi i choroby*,

w maju 1958 — mgr I. Bielenin, *Kiedy pojawiły się owady i jakie były kierunki ich rozwoju*,

w październiku 1958 — dr M. Młynarski, *Moja podróż do Brazylii*,

w listopadzie 1958 — doc. dr J. Zurzycki, *Z nowych badań nad fotosyntezą*,

w grudniu 1958 — prof. dr Z. Grodziński, *Ile rodzi się zwierząt a ile przeżywa*,

w styczniu 1959 — doc. dr J. Kornaś, *Łąki podwodne w zatoce Puckiej*,

w lutym 1959 — mgr S. Skoczeń, *Z zagadnień biologii kreta*,

w marcu 1959 — doc. dr J. Siemińska, *Ośrodek badań hydrobiologicznych nad jeziorem Windermere w Anglii*,

w kwietniu 1959 — doc. dr J. Fabijanowski, *O lesie i jego przebudowie*.

Ponadto w Bielsku doc. dr B. Ferens wygłosił odczyt, *Wrażenia z polskiej wyprawy polarnej*.

W okresie sprawozdawczym odbyło się 1 Nadzwyczajne Walne Zebranie, na którym dokonano wyboru nowego prezesa dr J. Zurzyckiego oraz 2 plenarne zebrania Zarządu Oddziału Krakowskiego.

Walne zebranie sprawozdawczo-odbiorcze odbyło się

dnia 12. V. 1959 r. poprzedzone odczytem prof. dr Z. Ewy'ego. Prezesem został w dalszym ciągu doc. dr J. Zurzycki.

Walne zebranie Filii Katowickiej odbyło się 4. XII. 1958 r.

W związku z Rokiem Darwinowskim, Zarząd Oddziału Krakowskiego współpracował z Oddziałem Krakowskim PAN, organizując od lutego do kwietnia br.

8 odczytów na tematy związane z działalnością Darwina.

Ponadto Zarząd współpracuje z Towarzystwem Wiedzy Powszechnej wysyłając prelegentów celem wygłoszenia referatów w terenie.

Ilość członków Oddziału w dniu 12. V. 59 wynosiła 680. W okresie sprawozdawczym przyjęto 62 osoby. Skreślono z listy członkowskiej 41.



Rezerwy przyrody utworzone zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego

W dniu 18. VI. 1952 r. zarządzeniem Ministra Leśnictwa utworzony został rezerwat geologiczny w Czarnowie-Słuchowicach koło Kielc. Ochroną objęto odsłonięty przy eksploatacji w miejscowym kamieniołomie profil geologiczny z widocznym obalonym fałdem skalnym.

Było to pierwsze zarządzenie o utworzeniu rezerwatu wydane w oparciu o przepisy ustawy o ochronie przyrody z dnia 7. IV. 1949 r. W latach 1952—1958 ogłaszano stopniowo w Monitorze Polskim dalsze zarządzenia. Do końca 1958 roku Minister Leśnictwa (od roku 1956 Minister Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego) wydał ich ogółem 231).

Wśród utworzonych rezerwatów znajdują się — ze względu na główny przedmiot ochrony — różnorodne obiekty. Najbardziej liczną grupę (92) stanowią rezerwaty utworzone dla ochrony wielogatunkowych zespołów leśnych o charakterze naturalnym. W skład tych zespołów wchodzi często gatunki drzew występujące na granicy swoich zasięgów geograficznych. Osobno wymienić należy rezerwaty dla ochrony lasów jednogatunkowych np. modrzewiowych, wiązowych, dębowych i inn. (26) oraz dla ochrony lasów łęgowych (5) i cisa (15).

Dla ochrony różnych typów torfowisk utworzono 12 rezerwatów. Zespoły roślinności stepowej, bądź też rzadkie jej gatunki rosnące na naturalnych stanowiskach, chronione są w 13 rezerwatach. Dla ochrony innych gatunków roślin takich jak np. orzech wodny, wisienka stepowa, zimoziół północny, wierzba lapońska i inn. utworzono 16 rezerwatów.

Dalsza grupa to rezerwaty faunistyczne; utworzono ich łącznie 25, w tym: dla bezkręgowców 1, dla ochrony tarlisk ryb 1, dla żółwia 1, dla bobra 1, dla łosia 1, pozostałe dla ochrony miejsc lęgowych ptaków, głównie gatunków związanych ze środowiskiem wodnym.

W chwili obecnej posiadamy ponadto 4 zatwierdzone rezerwaty wodne, tu należy np. rezerwat „Zwieszło” utworzony dla zachowania dwu górskich jezior śródleśnych, powstałych wskutek osuwisk ze zboczy Chrzeszczy koło Komańczy; 3 rezerwaty geologiczne (rez. w Słuchowicach, Góra Zelejowa koło Kielc i zjawiska matamorfizmu kontaktowego w Lubawce na Dolnym Śląsku) oraz 20 rezerwatów krajobrazowych. Należą tu obiekty takie, jak np. Panińskie Skały pod Krakowem, Kornuty w paśmie Magury Wątkowskiej, Sokole Góry w jurze krakowsko-wieluńskiej, Góra Choina w Zagórzu Śląskim i inn.

Listę powyższą zamyka grupa 3 rezerwatów utworzonych dla ochrony zabytków związanych z człowiekiem przedhistorycznym (Kęgi Kamienne w Odrach na Pomorzu) bądź też dla ochrony zabytków dawnego kopalnictwa (stara kopalnia bursztynu w Bukowie koło Gdańska, dawne roboty górnicze na Miedziance pod Kielcami).

Na poszczególne województwa przypada następująca liczba utworzonych rezerwatów: Białystok 2, Bydgoszcz 18, Gdańsk 7, Kielce 10, Koszalin 3, Kraków 19, Katowice 22, Lublin 10, Łódź 15, Opole 11, Olsztyn 36, Poznań 21, Rzeszów 20, Szczecin 9, Warszawa 3, Wrocław 24, Zielona Góra 2.

J. I. D.

WSZECHŚWIAT

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.
Nakład 4.845+155 egz. Format A4, ark. wyd. 4,50, druk. 3³/₄+2 wkł., papier ilustrac. 61×86, 70 g kl. V i papier kredowy 90 g.
Cena zł 6.— Otrzymano do składania 31. VII. 1959. Podpisano do druku 10. IX. 1959. Zamówienie 497/59
C-4. Druk ukończ. we wrześniu 1959. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

ENCYKLOPEDIA WSPÓŁCZESNA

**jedyny w Polsce
miesięcznik
encyklopedyczny**

Każdy zeszyt zawiera bieżącą kronikę wydarzeń oraz około 30 artykułów obejmujących szeroki wachlarz zagadnień współczesnych z dziedziny nauki, techniki, gospodarki, polityki, literatury i sztuki.

Prenumeratę E. W. na rok 1959

można jeszcze zamówić:

— w Oddziałach „Ruch“;

— w Centrali Kolportażu „Ruch“

Warszawa, ul. Srebrna 12—Konto

PKO nr 1-6-100020;

— w księgarniach „Domu Książki“.

Cena prenumeraty rocznej wynosi zł 84.

Do rocznika dołączany jest skorowidz alfabetyczny oraz płócienna okładka.

W księgarniach „Domu Książki“ znajduje się również w sprzedaży oprawny rocznik 1958 Encyklopedii Współczesnej.

Cena zł 95.—

WSZECHŚWIAT — Miesięcznik

Organ Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika

Cena w prenumeracie zł 72.— rocznie, zł 36.— półrocznie.

Członkowie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika otrzymują czasopismo WSZECHŚWIAT bezpłatnie

Zamówienia i wpłaty przyjmują: 1) Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki „Ruch“, Kraków, ul. Worcella 6, konto PKO nr 4-6-777, 2) urzędy pocztowe.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę — 40% drożej. Zamówienia dla zagranicy przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch“, Warszawa, ul. Wilcza 46, konto PKO nr 1-6-100024. Bieżące numery do nabycia we wszystkich punktach sprzedaży „Ruchu“ w kraju, a w szczególności w niżej podanych placówkach „Ruchu“, w księgarniach naukowych „Domu Książki“, we Wzorcowni ORWN — PAN oraz we Wzorcowni PWN.

Informacji w sprawie sprzedaży egzemplarzy z poprzednich lat udziela Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch“, Dział Handlowy, Warszawa, ul. Srebrna 12.

PLACÓWKI „RUCHU“

Warszawa, ul. Nowopiękna 3	Lublin, ul. Krakowskie Przedmieście 72
Warszawa, ul. Nowy Świat 72, Pałac Staszica	Łódź, ul. Piotrkowska 200
Warszawa, ul. Wiejska 14	Nowy Sącz, ul. Jagiellońska 10
Białystok, ul. Lipowa 1	Olsztyn, Pl. Wolności (kiosk)
Bielsko-Biała, sklep „Ruch“ nr 1, ul. Lenina 7	Opole, Rynek, sklep nr 76
Bydgoszcz, ul. Armii Czerwonej 2	Ostrów Wlkp., ul. Partyzancka 1
Bytom, sklep „Ruch“ nr 39, Pl. Kościuszki	Płock, ul. Tumska, kiosk nr 270
Chorzów, ul. Wolności 54	Poznań, ul. Dzierżyńskiego 1
Ciechocinek, kiosk nr 4 „Pod Grzybkim“	Poznań, ul. Głogowska 66
Częstochowa, II Aleja 26	Poznań, ul. 27-go Grudnia 4
Gdańsk, ul. Długa 33/34	Przemyśl, Pl. Konstytucji 9
Gdynia, ul. Świętojańska 27	Radom, ul. Moniuszki 5
Gliwice, ul. Zwycięstwa 47	Rzeszów, ul. Kościuszki 5
Gniezno, ul. Mieczysława 31	Sopot, ul. Monte Cassino 32
Grudziądz, ul. Mickiewicza, sklep nr 5	Sosnowiec, ul. Czerw. Zagłębia, kiosk Nr 18 (obok Dworca kol.)
Inowrocław, ul. Marchlewskiego 3	Szczecin, Al. Piastów (róg Jagiellońskiej)
Jelenia Góra, ul. 1-go Maja 1	Toruń, Rynek Staromiejski 9
Kalisz, ul. Śródmiejska 3	Wałbrzych, ul. Wysockiego (obok Pl. Grunwaldzkiego)
Katowice Zach., ul. 3-go Maja 28	Włocławek, Pl. Wolności, róg ul. 3-go Maja
Kielce, ul. Sienkiewicza 22	Wrocław, Pl. Kościuszki, kiosk nr 9
Koszalin, ul. Zwycięstwa 38	Zabrze, Pl. 24-go Stycznia, pkt. nr 50
Kraków, Rynek Główny 32	Zakopane, ul. Krupówki 51
Krynica, Stary Dom Zdrojowy	Zielona Góra, ul. Świerczewskiego 38

KSIĘGARNIE NAUKOWE „DOMU KSIĄŻKI“

Warszawa, ul. Krakowskie Przedmieście 7	Łódź, ul. Piotrkowska 102 a
Kraków, ul. Podwale 6	Poznań, ul. Armii Czerwonej 69
	Wrocław, Rynek 60

Ósrodek Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN,
Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (Wzorcownia)
Wzorcownia PWN, Warszawa, ul. Miodowa 10

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
Oddział w Krakowie: nr konta PKO Kraków 4-9-5623

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, 567-72