



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 1967

ZESZYT 9

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

TREŚĆ ZESZYTU 9 (1990)

Hurwic J., Droga badawcza Marii Skłodowskiej-Curie i znaczenie jej odkryć	205
Galarowski T., O utworzenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego	208
Włodek J. M., Rasy i odmiany karpia hodowanych w stawach	211
Fedorowski J., Korale na Svalbardzie	214
Scholz R., Zurawina staje się w Polsce rośliną hodowlaną	216
Michna E., O klimacie Gruzji	218
Łukaszewicz K., Nad „zoologią” z szesnastego wieku...	222
Drobiazgi przyrodnicze	
Miłorząb w Miłosławiu — żywy pomnik przyrody (A. Kaczmarek)	225
Atlas motyli S. Klemensiewicza (J. Razowski)	226
Rozmaitości	227
Kronika naukowa	
Uroczystości 100 rocznicy urodzin Marii Skłodowskiej-Curie (M)	229
Recenzje	
P. W. Merrill: Chemia kosmosu (B. Kuchowicz)	230
Matematyka w świecie współczesnym (B. Kuchowicz)	230
Sprawozdania	
Sprawozdanie z II Jurajskiego Seminarium Speleologicznego (Z. Biernacki	231
Konferencja RWPg dotycząca badań nad fotosyntezą (J. Zurzycki)	231
Listy do Redakcji	
Pokazowa lekcja biologii z wykorzystaniem czasopisma <i>Wszelchświat</i>	
(M. Pawlak)	232
W sprawie artykułu o Białowieckim Parku Narodowym jako obiekcie	
badań naukowych (Z. Pucek)	232

Spis plansz

- I. ORZECZÓWKA, *Nucifraga caryocatactes*. — Fot. J. Zembrzusi
- IIa. ZACHÓD SŁOŃCA nad jez. Kortowskim koło Olsztyna. — Fot. W. Strojny
- IIb. WIELKOPOLSKI PARK NARODOWY, jez. Góreckie z wyspą. — Fot. W. Strojny
- III. ŻUBRY. Białowieża. — Fot. W. Puchalski
- IV. KONIE. Odpust w klasztorze Wigry. — Fot. W. Strojny

Okładka: MARIA SKŁODOWSKA-CURIE

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

WRZESIEŃ 1967

ZESZYT 9 (1990)

JÓZEF HURWIC (Warszawa)

DROGA BADAWCZA MARII SKŁODOWSKIEJ-CURIE I ZNACZENIE JEJ ODKRYĆ

Podstawą XIX-wiecznego obrazu budowy materii jest pojęcie niezmiennego pierwiastka chemicznego zbudowanego z niezmiennych i niepodzielnych atomów. Koniec ubiegłego stulecia przyniósł lawinę odkryć, które w konsekwencji wstrząsnęły gmachem fizyki klasycznej.

Do tych odkryć należało stwierdzenie w 1896 roku przez Henri Antoine Becquerela, że uran i jego związki emitują promienie, które działają na kliszę fotograficzną i jonizują powietrze.

W 1897 roku podjęła badania tego zjawiska Maria Skłodowska-Curie.

W tym celu przystąpiła do dokładnych pomiarów, wyzyskując zdolność jonizacyjną promieni Becquerela. Badane ciała umieszczała w komorze jonizacyjnej i mierzyła natężenie prądu sposobem opracowanym do innych celów kilkanaście lat wcześniej przez jej męża Piotra Curie i jego brata Jakuba, opartym na piezoelektryczności kwarcu.

Dokładne badania ilościowe wykazały, że natężenie promieni nie zależy od właściwości fizycznych i składu chemicznego wysyłającego jej preparatu uranowego, lecz jedynie od zawartości uranu, jest mianowicie do niej proporcjonalne. Stąd badaczka wyciągnęła fundamentalny wniosek, że zdolność wysyłania promieni jest właściwością pierwiastka — uranu, ściślej mówiąc, jego atomów, to znaczy: jest właściwością atomową.

Zadanie, jakie sobie Maria Skłodowska-Curie

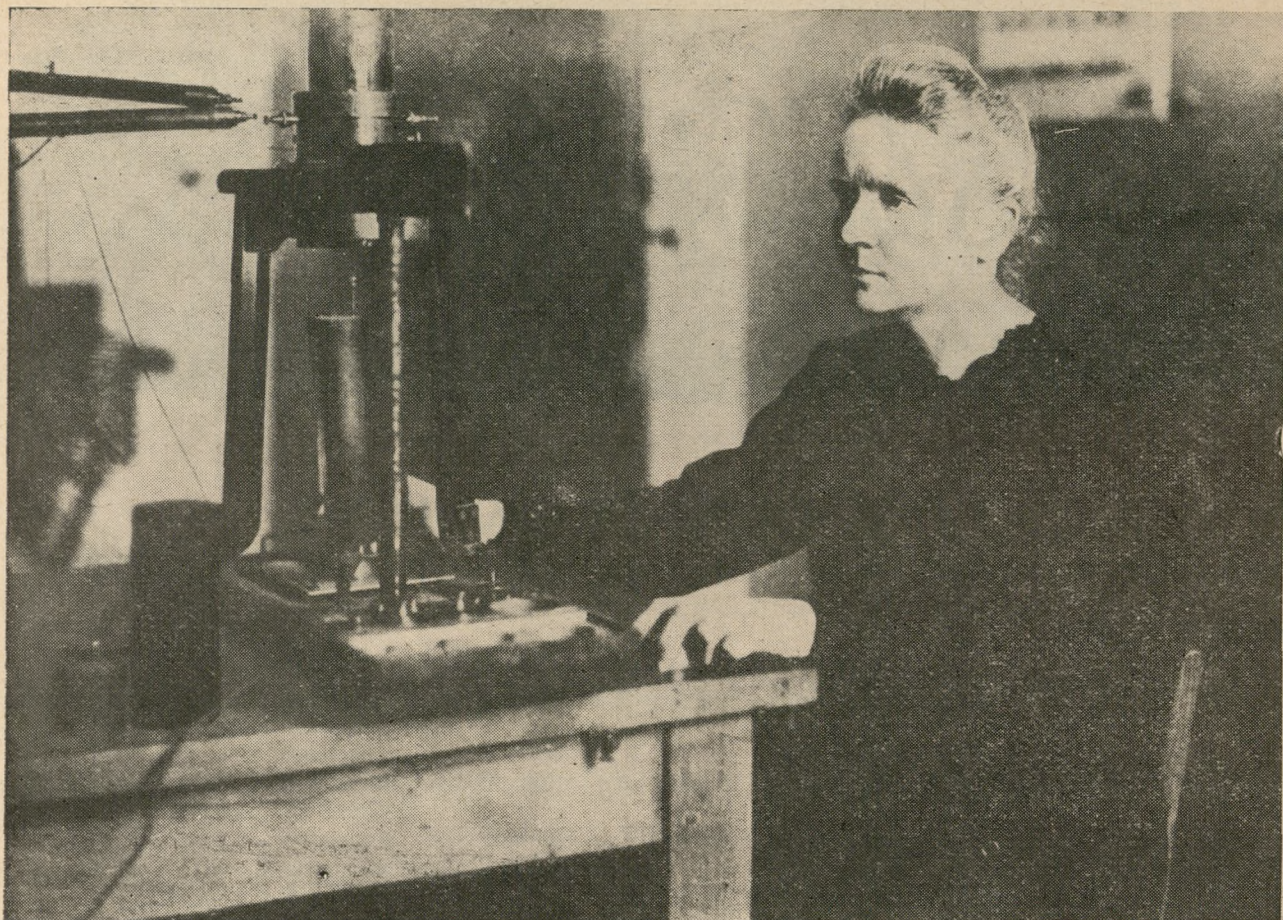
następnie postawiła, było zbadanie, czy nie ma innych, poza uranem i jego związkami, substancji, które również emitują promienie Becquerela. Wkrótce na to pytanie mogła dać pozytywną odpowiedź. Okazało się, że taką właściwość ma również tor i jego związki. Do tego odkrycia Maria Skłodowska-Curie doszła, oczywiście, po żmudnych badaniach bardzo licznych minerałów, z których większość nie promieniowała; promieniowały tylko minerały zawierające uran i tor.

Badania promieniowania związków toru potwierdziły, iż jest ono właściwością atomową.

Ugruntowanie tego wniosku wymagało dalszych precyzyjnych pomiarów.

I oto w trakcie tych pomiarów badaczka natrafiła na kilka minerałów, jak blenda smolista, chalkolit, autunit, kilkakrotnie silniej promieniujących niż wynika z zawartości w nich uranu. Zjawisko zadziwiające, sprzeczne z poprzednimi wynikami! Maria Skłodowska-Curie wielokrotnie sprawdza pomiary. Wyniki są takie same. Silne promieniowanie tych minerałów okazało się faktem. Żeby go wyjaśnić, Maria Skłodowska-Curie syntezuje związek o takim samym składzie jak chalkolit, będący fosforanem miedziowo-uranylowym, lecz z czystych składników. Otrzymany związek promieniuje „normalnie”. Jak więc wytłumaczyć bezsporny fakt podwyższonego natężenia promieniowania pewnych naturalnych minerałów?

Badacz mniej staranny niż Maria Curie nie



Ryc. 1. Maria Skłodowska-Curie w pracowni

zauważyłby prawdopodobnie powiększonej promieniotwórczości pewnych minerałów. A gdyby nawet był tak dokładny jak Maria Curie, lecz nie miałby jej geniuszu, to chyba zignorowałby ten fakt, lub co gorzej, przy większej konsekwencji musiałby zrezygnować z wniosku o atomowej właściwości promieniowania emitowanego przez związki uranu i toru.

Przenikliwa jednak intuicja i odwaga badawcza podyktowały Marii Curie rozwiązanie zagadki. Uczona wysuwa śmiałą hipotezę, że minerał zawiera widocznie domieszkę jakiegoś nieznanego jeszcze pierwiastka, silniej niż uran emitującego promienie.

Hipotezę należy sprawdzić. Jeżeli pierwiastek ten rzeczywiście istnieje, należy go otrzymać. Maria Curie wraz z mężem, który zainteresowany odkryciami żony rzuca, jak sądzi — na krótko — swoje prace krystalograficzne, przystępuje do wyodrębnienia hipotetycznego pierwiastka z blendy smolistej pochodzącej z czeskiej kopalni uranu w Jachymowie. Małżonkowie Curie rozdzielają chemicznie różne frakcje i badają metodą jonizacyjną ich promieniowanie. Poszukiwany pierwiastek powinien bowiem wzmocnionym promieniowaniem sygnalizować swoją obecność. Po kilku miesiącach badacze dochodzą w ten sposób do frakcji o aktywności promieniowania 400-krotnie większej niż uran. We frakcji tej, zawierającej bizmut, znajdował

się pierwiastek odpowiedzialny za silne promieniowanie, który, według małżonków Curie, powinien być pod względem właściwości chemicznych zbliżony do bizmutu, a jak się później okazało — jest podobny do telluru. Nowy pierwiastek, na cześć ojczyzny Marii Curie, odkrywcy nazwali polonem. Wiadomość o tym odkryciu ogłosili w lipcu 1898 roku.

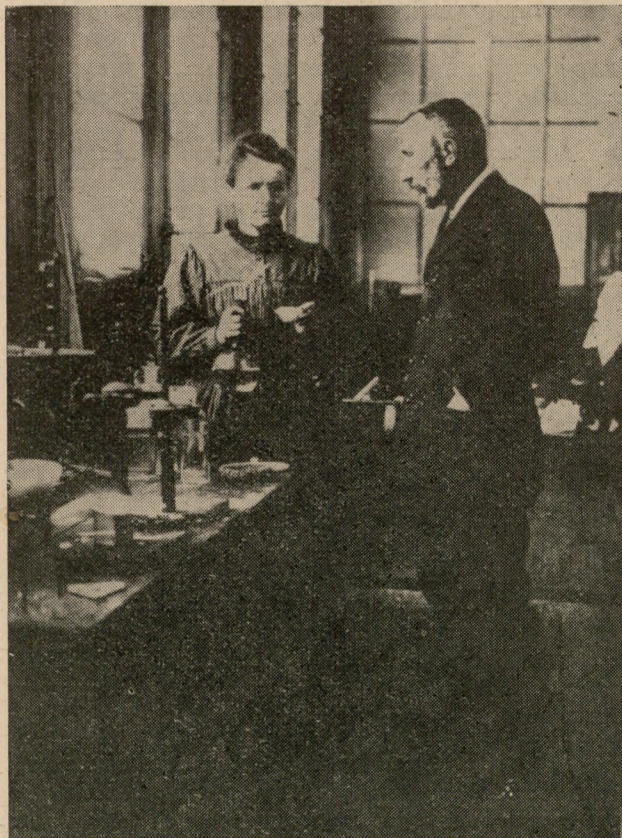
W grudniu tegoż roku małżonkowie Curie wraz z Gustawem B é m o n t e m — kierownikiem prac chemicznych w Szkole Fizyki i Chemii Przemysłowej w Paryżu podali do wiadomości odkrycie drugiego nowego pierwiastka silnie promieniującego. Pierwiastek ten, chemicznie podobny do baru, nazwali radem.

Emisję promieni Becquerela Maria Curie nazwała radioaktywnością (*radioactivité*), wysyłające je zaś substancje — radioaktywnymi (*radioactifs*).

Samo odkrycie promieniotwórczych pierwiastków — polonu i radu nie było ostatecznym rozwiązaniem zagadnienia. Należało teraz wydzielić te pierwiastki w stanie czystym.

W niezmiernie prymitywnych i ciężkich warunkach dwoje niezmiernie entuzjastów rozpoczęło kilkuletnią pracę nad wyodrębnieniem radu z otrzymanych odpadków po wydobyciu uranu z jachymowskiej blendy smolistej. Prawie całą chemiczną część pracy wykonała Maria Curie, podczas gdy udziałem Piotra Curie-

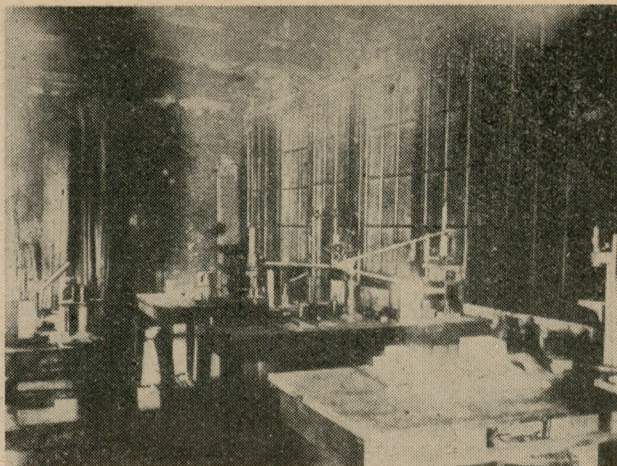
były głównie badania fizycznych właściwości wysyłanych promieni. Z pierwszej tony odpadków Maria własnoręcznie otrzymała 8 kg chlorku radonośnego, około 80 razy silniej promieniującego niż uran. W przeróbce następnych 5 ton odpadków nieco jej pomagał André Debierne. Przeróbka polegała przede wszystkim na rozpuszczaniu, stężaniu roztworów i frakcyjnej krystalizacji. Ponieważ chlorek radowy jest trudniej rozpuszczalny niż barowy, więc krystalizowały chlorku baru radonośnego są bogatsze w rad od przesączu. A ponadto substancje promieniotwórcze adsorbują się na powierzchni krystalłów, co jeszcze bardziej zwiększa zawartość w nich radu. W ten sposób drogą wielokrotnej



Ryc. 2. Małżonkowie Curie w pracowni

krystalizacji Maria Skłodowska-Curie doszła wreszcie do jednego decygrama bardzo czystego chlorku radowego, którego czystość sprawdzono spektroskopowo. Otrzymanie czystego preparatu pozwoliło wyznaczyć masę atomową radu. W ten sposób udowodniono, według wymogów chemii, że rad jest istotnie nowym pierwiastkiem. Można już było umiejscowić go w układzie okresowym pod barem jako najcięższy pierwiastek ziem alkalicznych (grupa wapniowców).

W czasie prac, których celem było otrzymanie czystego chlorku radowego, zaczynają dojrzywać rewolucyjne poglądy. Małżonkowie Curie wykrywają kilka pierwiastków pochodnych radu, to znaczy, jak dzisiaj wiemy, stanowiących produkty jego przemian promieniotwórczych. Ich promieniotwórczość małżonkowie Curie rozumieją wprawdzie początkowo jako promieniotwórczość wzbudzoną, ale już w styczniu 1899



Ryc. 3. Laboratorium w szopie przy ul. Lhomond w Paryżu, w którym małżonkowie Curie odkryli polon i rad

roku Maria Curie w artykule ogłoszonym w *Revue Générale des Sciences* wypowiada „hipotezę atomowego przekształcania się radu”, według której jego promieniotwórczość miałaby być związana z przemianą atomów radu w atomy innych pierwiastków. Myśl o możliwości przemian pierwiastków chemicznych małżonkowie Curie powtórzyli w następnym roku na kongresie fizyków. Ugruntowaną teorię przemian pierwiastków promieniotwórczych opracowali dopiero w roku 1903 Ernest Rutherford i Frederick Soddy, nie należy jednak zapominać, że kilka lat wcześniej, choć w formie



Ryc. 4. W chwili wolnej od pracy



Ryc. 5. Maria Skłodowska-Curie z córkami

jeszcze nieśmiałej, myśl tej treści sformułowała Maria Curie.

Odkrycie promieniotwórczości obaliło XIX-

wieczny pogląd o trwałości, o niezmienności pierwiastka chemicznego, a więc atomu. Rozwój badań nad promieniotwórczością wykazał istnienie jądra atomowego i następnie jego złożoną budowę. Jak dzisiaj wiemy, jest ono zbudowane z dwóch rodzajów cząstek elementarnych zwanych nukleonami: dodatnio naładowanych protonów i elektrycznie obojętnych neutronów.

Rozpad promieniotwórczy alfa polega na emisji z jądra zespołu dwóch protonów i dwóch neutronów. Podczas przemiany promieniotwórczej beta jeden z neutronów w jądrze przekształca się w proton, wytworzony zaś w tym procesie elektron zostaje z jądra wyrzucony.

Badania związane z promieniotwórczością stworzyły podstawy fizyki jądrowej i chemii jądrowej oraz fizyki cząstek elementarnych.

Badania promieniotwórczości doprowadziły do odkrycia rozszczepienia uranu. Odkrycie to znalazło zastosowanie w budowie reaktorów jądrowych, które umożliwiły stworzenie elektrowni jądrowych i jądrowego napędu statków. Reaktory jądrowe są również wielkimi wytwórniami sztucznych substancji promieniotwórczych, które odgrywają dziś olbrzymią rolę w najrozmaitszych badaniach naukowych, w przemyśle, rolnictwie, medycynie itd. Nie przesadzimy, mówiąc, że niemal nie istnieje obecnie taka dziedzina nauk przyrodniczych i technicznych (a nawet archeologii), gdzie by nie ingerowała promieniotwórczość pod różnymi postaciami.

Wkroczyliśmy w epokę energii jądrowej, narodziła się zaś ta epoka w odkryciach Marii i Piotra Curie.

TADEUSZ GALAROWSKI (Kraków)

O UTWORZENIE BIESZCZADZKIEGO PARKU NARODOWEGO

W Ustrzykach Górnych — w sercu Bieszczad — odbyła się w czerwcu ubiegłego roku konferencja na temat Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Wzięli w niej udział liczni przedstawiciele władz terenowych, Polskiej Akademii Nauk, wyższych uczelni, towarzystw naukowych przyrodniczych oraz turystycznych.

W wyniku dyskusji i wizji terenowej na obszarze projektowanego Parku Narodowego zaproponowano przesunąć południowo-zachodnie granice Parku do potoku Wołosatka, a od strony południowo-wschodniej dołączyć do obszaru projektowanego Parku trzy oddziały lasu nadleśnictwa Tarnawa wraz z pasem Połoniny Bukowskiej (1252 m), oraz jako oddzielnej części Parku — Połoninę Caryńską (1297 m) stanowiącej własność Tatrzańskiego Parku Narodowego, łącznie z otaczającą Połoninę strefą lasów ochronnych.

Uzupełniony w ten sposób projekt Bieszczadzkiego Parku Narodowego (mapa) obejmuje:

1. Lasy w Głównym kompleksie Parku i inne powierzchnie Państwowych Gospodarstw Leśnych 5006 ha

2. Połoniny w głównym kompleksie Parku	1460 ha
3. Tereny porolne wsi Wołosate	560 „
4. Połoninę Caryńską	251 „
5. Otaczający Połoninę Caryńską okrajek leśny	267 „
	<hr/>
	7544 ha

Wymogom ochrony przyrody będą także służyć na terenie Bieszczadów sieci rezerwatów, pomników przyrody i obszarów chronionego krajobrazu już istniejących lub projektowanych do utworzenia przez Polskie Towarzystwo Leśne.

Możliwie najszybsze utworzenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego daje ostatnią szansę uchronienia jego dzikiej przyrody, stanowiącej największy urok Bieszczadów, przed nie zawsze właściwą, a często rabunkową i niszczyielską, chociaż planowaną gospodarką człowieka. Ponadto powołanie do życia Bieszczadzkiego Parku Narodowego stworzy możliwości aktywizacji tego terenu, który będzie jednym z najatrakcyjniejszych w Polsce, o dużej chłonności, tury-



Ryc. 1. Mapa obszaru projektowanego Bieszczadzkiego Parku Narodowego

stycznym obszarem rekreacyjnym i regeneracyjnym sił człowieka.

W Bieszczadach opustoszałych po 1947 r., bez ingerencji człowieka w okresie kilku lat, zaistniały warunki niezwykle żywiołowego odrodzenia sił przyrody. Dawne pola uprawne, pastwiska i grunty po zniszczonych i wypalonych osiedlach ludzkich opanowała spontanicznie bujna roślinność. Dlatego Bieszczady są dzisiaj w Polsce jednym z najbardziej naturalnych laboratoriów badawczych, dającym możliwość badań różnych stadiów sukcesji roślinnej.

Projekt przewiduje utworzenie Parku Narodowego w najwyższej partii Bieszczadów (mapa), położonej w południowo-wschodnim cyplu Polski, w widłach Sanu i Wołosatego. Bieszczady Zachodnie ciągnące się na wschód od przełęczy Łupkowskiej (640 m), obniżenia Michowy i doliny Solinki, po przełęcz Użocką (852 m) są najwyższą grupą górską położoną w granicach Polski na wschód od przełęczy Tylickiej (683 m), a należącą już do Beskidów Wschodnich. Ich obszar

charakteryzuje się rusztowym układem długich grzbietów górskich, powstałych przez wypreparowanie z odpornych gruboławicowych piaskowców warstw dolnokrośnieńskich. Grzbiety górskie ciągnące się równoległe do siebie są pooddzielane szerokimi obniżeniami powstałymi wskutek długotrwałego działania procesów denudacyjnych a wykorzystujących małą odporność łupków i cienkoławicowych piaskowców warstw górnokrośnieńskich. Płynące w różnych kierunkach rzeki i potoki odwadniają nierówne dna tych obniżeń i przełamują się malowniczymi przełomami strukturalnymi (np. przełom Wołosatego) przez główne grzbiety do sąsiednich obniżeń, tworząc charakterystyczny — „krawatowy” układ sieci rzecznej.

Przebieg głównych grzbietów ciągnących się z północnego zachodu na południowy wschód zależy od kierunku fałdów górskich. Ponad strome grzbiety o wyrównanej na wysokości ponad 1000 m wierzcholinie, wznoszą się skaliste szczyty i grzędy skalne: najwyższej Tarnicy 1348 m, Halicza 1335 m, Krzemienia 1335 m,



Ryc. 2. Tarnica — najwyższy szczyt Bieszczadów Zachodnich, 1348 m (od strony południowo-zachodniej) z ciemnymi płacami zarośli olszy zielonej (*Alnus viridis*), występującymi ponad górną granicą lasu bukowego, w miejsce tatrzańskiej kosówki. — Fot. T. Galarowski

Bukowego Berda 1313 m, Połoniny Bukowskiej 1252 m i innych.

Na niepowtarzalny urok Bieszczadów obok walorów krajobrazowych składają się również walory florystyczne. Ten niezwykle interesujący obszar górski posiada znacznie bogatszą od zachodnio-karpackiej szatę roślinną. W Bieszczadach występuje 17 gatunków wschodnio-karpackich. Położenie geograficzne — wysunięcie na południe spowodowało, że w okresie plejstoceniowym Bieszczady znajdowały się dalej od południowej krawędzi lądolodu, nawet w okresie maksymalnego zasięgu lądolodu północnego, więc wpływ klimatu peryglacjalnego—arktycznego zaznaczył się słabiej niż w Beskidach Zachodnich.

Wiele gatunków flory bieszczadzkiej jest endemitami wschodnio-karpackimi; również nieendemityczne gatunki flory wschodnio-karpackiej występują na terenie Polski jedynie w obszarze Bieszczadów, np. endemit *Euphorbia carpatica* — wilczomlec, dalej na wschód gatunek ten rośnie już tylko w nielicznych, oderwanych stanowiskach.

Z innych wschodnio-karpackich gatunków roślin reglaowych, górskich, ogólnogórskich i subalpejskich występują ponadto w Bieszczadach: *Alnus viridis* — oślna zielona, *Aconitum tauricum* var. *nanum* — od-



Ryc. 3. Skalki na grzbiecie Krzemienia, 1335 m (odporne gruboławicowe piaskowce warstw dolnokrośnieńskich) i Rozsypaniec, 1273 m z charakterystycznymi grzędami skalnymi z tych samych piaskowców. — Fot. T. Galarowski

miana tojadu tauryckiego, *Viola dacica* — fiołek dacki, *Campanula abietina* — dzwonek rozłogowy, *Centaurea Kotschyana* — chaber Kotscha, *Veratrum album* — ciemierzycza biała, *Carex transsilvanica* — turzycza transylwańska i inne. Natomiast z gatunków zachodnio-karpackich występuje w Bieszczadach tylko jeden — *Galium rotundifolium* — przytulia okrągłolistna, tak więc szata roślinna Bieszczadów ma charakter wschodnio-karpacki.

Na najwyższych szczytach i skalistych grzbiętach górskich rosną światłolubne gatunki roślin, jak: *Anemone narcissiflora* — zawilec narcyzowy, *Saxifraga aizoon* — skalnica gronkowa, *Scorzonera rosea* — wężymord górski oraz *Carex rupestris* — turzycza skalna, gatunek w Karpatach rzadki.

Bieszczady są głównie krainą rozległych lasów i one właśnie w dużej mierze stanowią o ich pięknie. Górna granica lasów w Bieszczadach przebiega o około 400 m niżej niż w Tatrach, a około 250 m niżej niż na Babiej Górze i obniża się niekiedy do około 1000 m



Ryc. 4. Ciemierzycza biała (*Veratrum album*) w obniżeniu pomiędzy Tarnicą i Krzemieniem. Jedna z najokazalszych roślin wśród flory bieszczadzkiej. Okaz na zdjęciu fotografowany w dniu 18. VI. 1966, wys. ok. 100 cm. — Fot. T. Galarowski

n. p. m. Przyczyną tego fenomenu przyrodniczego był klimat i człowiek. Suche i ciepłe wiatry południowe, wiejące z Kotliny Panońskiej, powstrzymują rozwój lasu. Niszczenie i wycinanie lasu w Bieszczadach przez człowieka przebiegało w dwóch kierunkach: od dołu — aby uzyskać nowe tereny pod uprawę i od góry przez wycinanie świerków (jako drzewa budulcowego) z wąskiego pasa regla górnego celem powiększenia istniejących i uzyskania nowych terenów wypasowych. Wskutek takiej nieplanowanej i niekontrolowanej gospodarczej działalności człowieka, dzisiejsze lasy bieszczadzkie wymagają częściowej przebudowy drzewostanu. Lasy te należą do piętra regla dolnego z występującą w nim buczyną karpacką — *Fagetum carpa-*



I. ORZECHÓWKA, *Nucifraga caryocatactes*

Fot. J. Zembrzuski



IIa. ZACHÓD SŁOŃCA nad jez. Kortowskim koło Olsztyna

Fot. W. Strojny



IIb. WIELKOPOLSKI PARK NARODOWY, jez. Góreckie z wyspą

Fot. W. Strojny

ticum z bogatym runem, w którym panują gatunki: *Symphytum cordatum* — żywokost sercowaty, *Corydalis cava* — kokorycz pusta, *Polystichum Braunii* — paprotnik Brauna. Lasy bukowe ku górze karłowacieją i dochodzą na stokach południowych do wysokości 1150—1250 m, a na stokach północnych o około 60 m niżej, do wysokości 1090—1160 m.

W Bieszczadzkich lasach żyje wiele rzadkich i chronionych gatunków zwierząt, między innymi: niedźwiedź (w ilości około 30 osobników), jeleń — król puszczy karpaccy, dziki, wilki, żbiki i przed kilku laty wprowadzone tam żubry. Z ptaków żyją tu: orzeł przedni, puchacz, jarząbki, gile, krzyżodzioby. Na po-

loninach można spotkać siwerniaka i płochacza skalnego, wielkie ornitologiczne osobliwości Bieszczadów, które jako ptaki piętra alpejskiego żyją w Tatrach powyżej wysokości 1500 m. Natomiast na słonecznych stokach i polanach można zobaczyć zwinne jaszczurki żyworodne i największego a jednocześnie najrzadszego z żyjących w Polsce wężów, zupełnie nieszkodliwego węża Eskulapa.

To całe bogactwo i piękno krajobrazu, flory i fauny Bieszczadów nie może ulec zniszczeniu, a jedyną formą ich ochrony i zachowania tego zakątka przepięknej, bujnej górskiej przyrody i jej walorów dla nauki jest utworzenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego.

JAN MARIAN WŁODEK (Kraków)

RASY I ODMIANY KARPI HODOWANYCH W STAWACH

Karpie hodowane w stawach to karpie „udomowione”, których nie spotyka się na dziko w rzekach i jeziorach. Polska jest kolebką najlepszej rasy tych karp. Rasa ta, niesłusznie nazwana przez Hofera galicyjską, jest obecnie nazywana rasą polską. Na przełomie XIX i XX wieku karpie rasy polskiej pochodzące ze stawów położonych w dorzeczu górnej Wisły zostały przekrzyżowane z prawie wszystkimi stadami karpie miejscowych w różnych krajach. Stwierdzono bowiem, że rasa polska specjalnie szybko przystawała w porównaniu ze stadami miejscowymi, różnice w przyrostach sięgały do 30% z jednostki powierzchni na korzyść karpie polskich.

W roku 1898 B. Hofer, profesor uniwersytetu monachijskiego, wprowadził podział gatunku *Cyprinus carpio* L. hodowanego w stawach na rasy. Podział ten opierał się o rejony geograficzne, w których karpie były hodowane i gdzie z biegiem czasu drogą celowego doboru wytworzyły się rasy. Podział ten miał na celu uporządkowanie zamieszania, jakie w tej dziedzinie panowało, było bowiem wówczas dużo szczepów karpie mających lokalną sławę. Już Hofer wprowadził pojęcie indeksu wygrzbiecienia karpia jako stosunku długości ciała ryby do jej największej wysokości. Poglądy Hofera na rasy rozwinął Walter w 1901 r., zaczął on rozróżniać rasy wg kryterium wygrzbiecienia. Wprowadzenie indeksu wygrzbiecienia zaważyło bardzo na hodowlach karpie w przyszłości, związało bowiem ją z cechą, która — jak dziś stwierdzamy — nie jest w dostateczny sposób skorelowana z ciężarem osiąganym przez karpie. Jest to cecha, której dobór w selekcji upiększa stada a nie zwiększa efektywnie produkcji.

Hofer a za nim Walter opisali rasy:

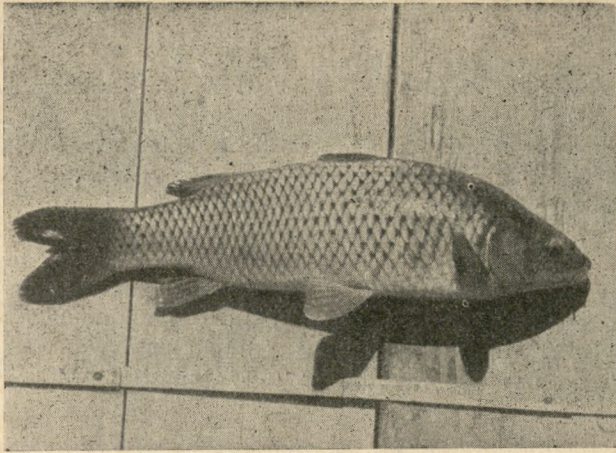
rasę galicyjską — którą dziś nazywamy **polską**; rasa ta jest hodowana od niepamiętnych czasów w krainie stawów, położonej w dolinach dorzecza górnej Wisły, wygrzbiecienie 1 : 2,5 w granicach 2,3—2,7. Karpie polskie są krótkie i wygrzbiecone, barwa podbrzusza biała lub różowo-biała, rosną szybko, uważa się je za odporniejsze na choroby niż inne rasy. Charakteryzują się nieregularnie porzucanymi łuskami na powierzchni ciała, łuski te przypominają jakby zwierciadło — stąd nazwa — lustrzenie. Łuski „lustrzane”

występują u niektórych szczepów wzdłuż linii nabocznej ciała w postaci lampasa łusek, stąd nazwa lustrzeń lampasowy. Tereny dorzecza górnej Wisły były terenami eksportu karpie zarodowych od r. 1880, dlatego w dzisiejszych stadach w Europie w dużej mierze jest reprezentowana rasa karpia polskiego. Najbardziej znanym szczepem rasy polskiej był szczep hodowli rodziny Rudzińskich z miejscowości Osiek koło Kęt, niestety zaginął podczas II wojny światowej. W niektórych liniach karpie hodowanych w gospodarstwach Polskiej Akademii Nauk jest reprezentowana rasa polska, np. w linii lustrzenia ramowego nr 6A z gospodarstwa doświadczalnego Gołysz, powiat Cieszyń;

rasę czeską — zwaną też staroczeską, która charakteryzowała się brunatnym zabarwieniem podbrzusza oraz wydłużeniem. Liczba kręgów u tych karpie była największa ze wszystkich ras i wahała się w granicach 36—40. Karpie te były przeważnie bezłuskie, stąd też inna nazwa tej rasy: karpie skórzaste, wygrzbiecienie 1 : 3,0. Starmach (1955) uważa ją za wynik półdzikiej hodowli w stawach. Rasa ta nie istnieje obecnie w czystych liniach. Najbardziej znany był szczep hodowany w miejscowości Trzeboń;

rasę łużycką — hodowaną na Łużycach, obecnie rasa ta prawie nie istnieje. Wg Wundera (1949) hodowana jest jeszcze w górnych Łużycach w specjalnie ekstensywnych warunkach wychowu, do których najbardziej nadaje się. Charakteryzuje się ułuszczeniem drobnołuskim całej powierzchni ciała. Podbrzusze ubarwione na szaro-biało, płaski grzbiet, wygrzbiecienie 1 : 2,6 w granicach 2,3—2,9, mięso smaczne;

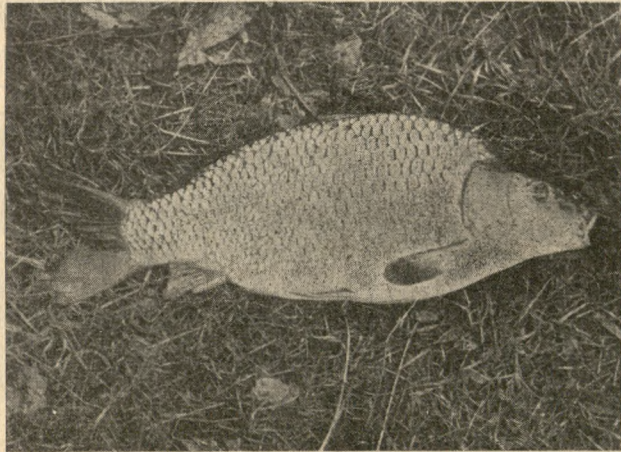
rasę ajzgrundzką — jest to — a raczej była — najbardziej charakterystyczna rasa karpie — rasa wysoko wygrzbiecona, przekazująca tę cechę z pokolenia na pokolenie, wygrzbiecienie to wynosiło 1 : 2,0 w granicach 1,8 : 2,6. Ze względu na wysokość wygrzbiecienia nazywano ją też rasą karpie talerzowych; hodowla tej rasy szła w kierunku wyprowadzenia karpie o konturach okrągłych. Rasa ta była hodowana w dolinie rzeki Aisch w północnej Bawarii, stąd jej nazwa. Można przyjąć za Dorfnerem (1962), że rasa ta od roku 1955 praktycznie nie istnieje. Rasa ta została utrwalona przez długotrwały celowy dobór. Nadawała się do intensywnych warunków wychowu, jednak



Ryc. 1. Sazan dunajski — *Cyprinus carpio carpio* L., wyhodowany w gospodarstwie PAN Ochaby. — Fot. J. M. Włodek

w warunkach ekstensywnych ustępowała w odrostach innym rasom. Ten fakt jak również podatność na posocznicę spowodowały jej zaginięcie;

rasę frankońską — hodowana w krajach Frankonii, w północnej Bawarii — charakteryzowała się spiczastą małą głową, płaskim grzbietem, słabym ułuszczeniem, wygrzbiecienie 1:2,3 w granicach 2,2—2,4, podbrzusze koloru zielono-żółtego. Dziś nie spotyka się tego karpia w czystych liniach. Zostały one przekrzyżowane



Ryc. 2. Karp drobnołuski pochodzenia Modlnickiego w gosp. Ochaby. — Fot. J. M. Włodek

z innymi rasami, przykładem tego jest szczep lustrzenia ramowego z miejscowości Dinkelsbühl w Bawarii, który powstał ze skrzyżowania miejscowych karpia frankońskich z ajszgrundzkimi a potem polskimi (galicyjskimi). Szczep ten eksportowano ok. r. 1960 do Afryki Południowej.

W Związku Radzieckim występują obecnie 4 główne szczepy (porody) karpia:

szczep ropsyński — zwany inaczej mieszańcem północnym, został wyprowadzony po II wojnie światowej przez prof. Kirpicznikowa w gospodarstwie doświadczalnym Ropsza w pobliżu Leningradu ze skrzyżowania miejscowych karpia prawdopodobnie pochodzenia polskiego z sazanami amurskimi, wygrzbiecienie 1:2,5—3,0, ułuszczenie drobnołuskie, bardzo mała głowa, odporny szczególnie na warunki zimowe. Dzięki wyprowadzeniu tego szczepu hodowla karpia została

przesunięta o 4 stopnie geograficzne na północ z dotychczasowego północnego zasięgu 56 stopni. Szczep ten jest hodowany w obwodzie leningradzkim;

szczep kurski — wyprowadzony dla środkowej strefy ZSRR, też ze skrzyżowania karpia miejscowych pochodzenia polskiego z sazanami amurskimi. Ułuszczenie drobnołuskie, w przeciwieństwie do ropsyńskiego wykazuje rozczepienia ułuszczeń, indeks wygrzbiecienia 1:3,0—3,5;

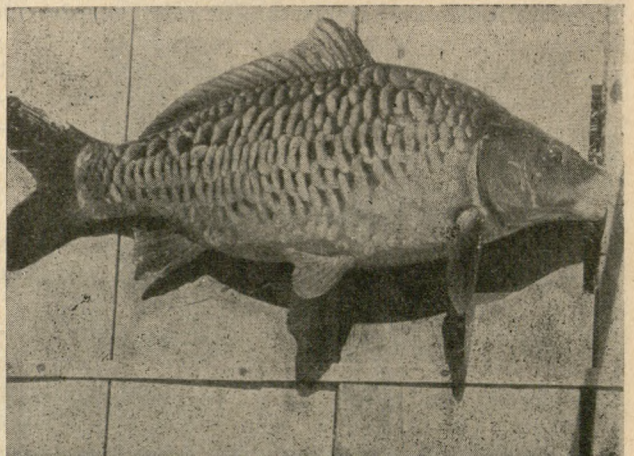
szczep drobnołuski ukraiński — wyprowadzony po II wojnie światowej przez Kuzemę na materiale przedwojennej hodowli z gospodarstwa Antoniny obwodu Chmielnickiego z karpia miejscowych. Nieduża głowa, wygrzbiecienie 1:2,5 w granicach 2,4—2,7, całe ciało pokryte drobnymi łuskami;

szczep ramowy ukraiński — wyprowadzony po II wojnie przez Kuzemę z tej samej hodowli. Charakteryzuje się bezłuskowością, jedynie wokół konturów ciała przebiega zwarty wieniec lub inaczej rama łusek, stąd nazwa. Wygrzbiecienie 1:2,4 w granicach 2,2—2,5. W specjalnie dogodnych warunkach odrostu może osiągać wygrzbiecienie 1:2,0.

Oprócz karpia „domowego” występują w przyrodzie karpie dzikie, których potoczna nazwa zapożyczona z języka rosyjskiego a pochodząca z języka kirgizkiego brzmi „sazan”. Wyróżnia się trzy grupy sazanów: dalekowschodnią — *Cyprinus carpio haematopterus* Temm et Schleg, europejską — *Cyprinus carpio* L. oraz grupę pośrednią sazanów środkowo-azjatyckich. Granicą wschodnią zasięgu grupy europejskiej jest rzeka Ural.

Dzisiejszy rozwój hodowli karpia idzie w kierunku intensyfikacji produkcji, dlatego też karpie polskie, jako szybko rosnące, wyparły w krzyżówkach czy też czystych liniach szczepy i rasy miejscowe.

Jak wynika z powyższego zestawienia trudno dziś mówić o występowaniu ras w sensie Hoferowskim. Krzyżowania przez hodowców między rasami jak i też zniszczenia, zwłaszcza II wojny światowej, doprowadziły do tego, że dziś mamy do czynienia z mieszaniną pod względem rasowym. Następuje coraz większa unifikacja pogłowi karpia hodowanych w stawach, do czego przyczyniają się w bardzo dużym stopniu ułatwienia w transporcie ryb. Izolacja geograficzna traci na znaczeniu. Podział na rasy nie ma z tych powodów już dziś tak praktycznego znaczenia, jak miał dawniej. Negować jednak istnienia ras, a zwłaszcza ich wpływu na dzisiejsze stada, nie można.



Ryc. 3. Lustrzeń pełnołuski (rzędowy) w wieku K₃ z gosp. PAN Ochaby. — Fot. J. M. Włodek

Dziś wyróżniamy 4 podstawowe odmiany ułuszczeń w stadach karpia:

lustrzenie — karpie wykazujące na powierzchni ciała łuski typu lustrzanego,

gołe — karpie w zasadzie bezłuskie,

liniowe — karpie wykazujące bardzo regularny rząd lustrzanych łusek przebiegających wzdłuż linii nabocznej ciała aż do płetwy ogonowej,

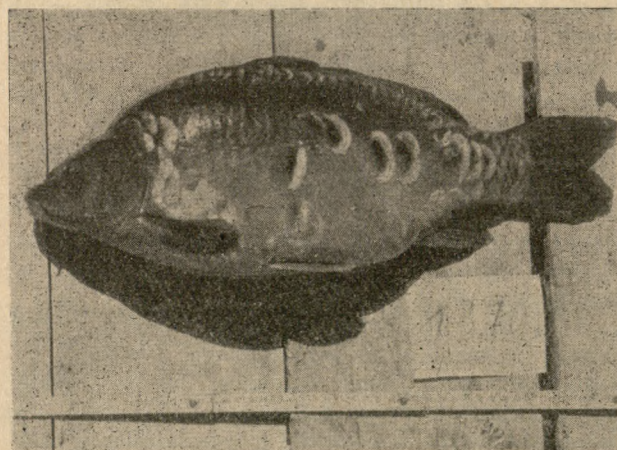
drobnołuskie — karpie o zwartej pokrywie drobnych łusek na całej powierzchni ciała.

Odmiany te zostały wyróżnione ze względu na dziedziczenie pokrywy łuskowej. Gdy krzyżuje się je w sobie lub między typami ułuszczeń, dostaje się typowe rozszczepienia mendlowskie.

Wyróżniamy dwa podstawowe czynniki warunkujące występowanie łusek u karpia: czynnik $S = squamus\ carpio$, jest to czynnik powodujący łuskowość, allel jego określamy jako s , drugi czynnik — $N = nudus\ carpio$ czyli czynnik powodujący bezłuskowość ryby a jego allel oznaczamy jako n . Osobnik, który ma gen S a nie posiada genu N , występuje fenotypowo jako karp drobnołuski. Stąd są dwie możliwości wzorów dla karpia drobnołuskiego: $SSnn$ lub $Ssnn$. Osobnik,



Ryc. 5. Lustrzeń lampasowy w wieku K_2 rodziny nr 5 z gosp. PAN Gołysz-Podków. — Fot. J. M. Włodek



Ryc. 4. Lustrzeń zwykły w wieku K_3 rodziny 3A z gosp. PAN Ochaby. — Fot. J. M. Włodek

który ma gen N a nie ma genu S jest fenotypowo karpem bezłuskim — gołym, teoretycznie mogą tu zachodzić dwie kombinacje: $ssNN$ lub $ssNn$. Ryby, które posiadają zarówno gen S , jak i N , są fenotypowo karpami lampasowymi, brak obu czynników S oraz N warunkuje występowanie homozygoty recesywnej o genotypie $ssnn$ — jest to lustrzeń — ułuszczenie najczęściej występujące u naszych karpia.

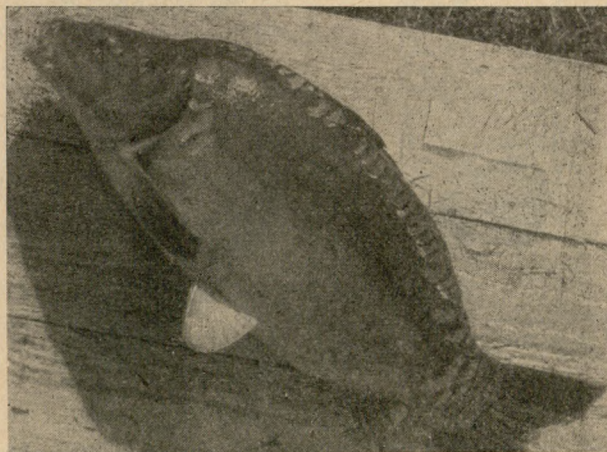
Stwierdzono, że istnieje czynnik letalności ściśle związany z genem N , powoduje on obumieranie wszystkich osobników, u których występuje podwójnie N , jedynie osobniki Nn są żywotne. Osobniki, które mają w genotypie NN , są nieżywotne i obumierają już to w czasie rozwoju embrionalnego, już to przy wylęganiu się. Fakt ten należy uwzględnić przy obliczaniu rozszczepień z krzyżowań.

Dla czterech podstawowych fenotypów ułuszczeń stwierdzili Kirpicznikow i Probst istnienie 9 różnych genotypów, winno więc być między nimi 45 różnych krzyżowań, jednak z powodu występowania czynnika letalności — żywotnych jest tylko 21 krzyżówek. Krzyżówki te wykazują rozszczepienia mendlowskie zgodnie z oczekiwaniami.

Fenotyp ułuszczenia	Genotyp ułuszczenia	Uwagi
drobnołuski	$SS\ nn$	
	$Ss\ nn$	
goły (bezłuski)	$ss\ NN$	nieżywotny
	$ss\ Nn$	
liniowe	$SS\ NN$	nieżywotny
	$SS\ Nn$	
	$Ss\ NN$	nieżywotny
	$Ss\ Nn$	
lustrzenie	$ss\ nn$	homozygota recesywna

A więc w przyrodzie spotykamy tylko 6 genotypów. Oprócz różnic w pokrywie łuskowej występują też inne różnice pomiędzy czterema grupami ułuszczeń. Liniowe i gołe wykazują mniejsze tempo wzrostu, pomniejszoną żywotność, ciało bardziej wydłużone, płetwy grzbietowe i odbytowe a częściowo płetwy brzuszne są zredukowane. Także liczba wyrostków skrzelowych i zębów gardłowych jest mniejsza. Karpie o ułuszczeniu gołym i liniowym są zawsze heterozygotami, z tego powodu selekcja liniowych i gołych nie może nigdy doprowadzić do ustalenia jednolitego stada. Homozygota recesywna $ss\ nn$ to najczęściej spotykany lustrzeń.

Podział gatunku *Cyprinus carpio* L. na odmiany wg ułuszczeń ma duże znaczenie praktyczne. Dzięki



Ryc. 6. Lustrzeń ramowy rodziny nr 8 w wieku K_4 z gosp. PAN Gołysz. — Fot. J. M. Włodek

poznaniu genotypu i dziedziczenia się tych odmian stworzono wytyczne dla prowadzenia ich hodowli i selekcji. Można też wprowadzić inne kryterium podziału gatunku: ubarwienie. Spotykamy bowiem karpie żółte, szaro-białe, biało-różowe, brązowe oraz niebieskie. Barwa żółta, szara i niebieska są warunkowane genotypowo, ubarwienie jednak podlega silnie podłożu stawów, w których karpie odrastały. Podział ten nie ma praktycznego znaczenia. W gospodarstwach doświadczalnych Polskiej Akademii Nauk w zespole Gołysz

wyprowadzono w ostatnich latach odmianę karpie niebieskich (Nr 2B1) wykorzystując pojawienie się ich w stawach. Ubarwienie niebieskie zachowuje się zgodnie z prawami Mendla i to jak cecha recesywna. Ubarwienie niebieskie polega na braku kryształów guaniny, tzw. alampia. Karpie niebieskie odznaczają się bardzo szybkim wzrostem w młodocianych stadiach rozwoju. Barwa niebieska jest najintensywniejsza w pierwszym roku życia, z biegiem lat zanika i nie jest związana z jakąś szczególną odmianą uluszczenia.

JERZY FEDOROWSKI (Poznań)

KORALE NA SVALBARDZIE

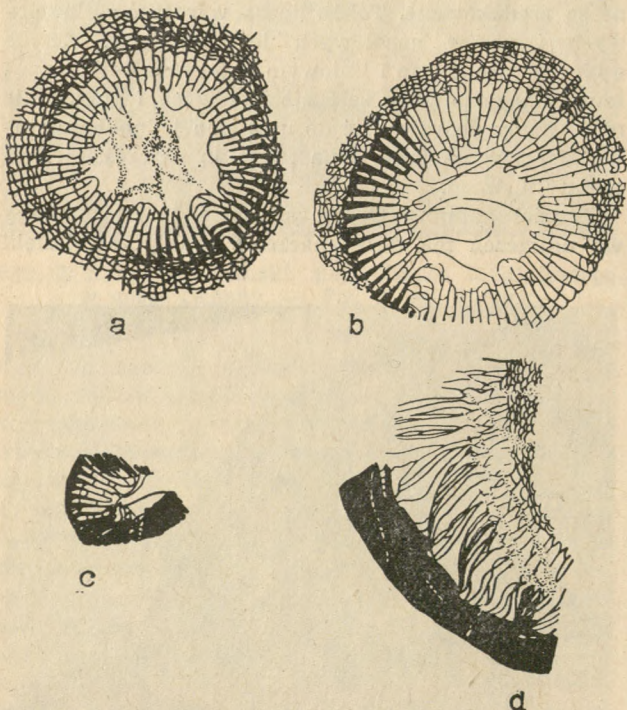
Występowanie koralu kojarzy się dzisiaj z niskimi szerokościami geograficznymi, z klimatem tropikalnym lub subtropikalnym. Tworzą tam one potężne rafy barierowe i atole, ich dziełem jest przecież wielka liczba wysepek w tropikalnej części Pacyfiku. Istnieją wprawdzie skarłale, głębinowe formy koralu z grupy *Hexacoralla*, występujące nawet do szerokości 70°N, np. rodzaj *Lophelia*, znany m. in. z północnych wybrzeży Norwegii, nie budują one jednak nigdy raf, a co najwyżej mniejsze lub większe dywany, w których obok bardzo monotonnej i niezróżnicowanej fauny koralu występują małże, ślimaki, mszywioly itd.

W starszych okresach geologicznych, a szczególnie w górnym paleozoiku koralu należące do starej grupy *Tetracoralla* zasiedlały obszary znajdujące się dzisiaj w różnych szerokościach geograficznych, nieraz prawie pod biegunem, jak np. w Archipelagu Svalbard

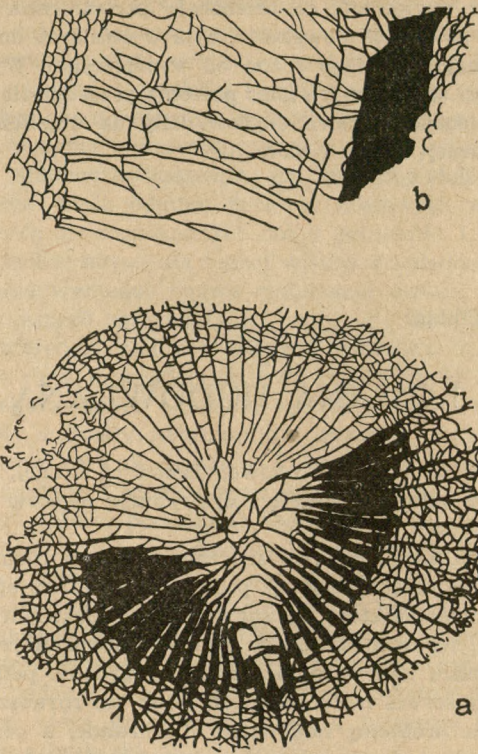
(szerzej znana nazwa Spitsbergen, ale ze względu na priorytet słuszniejsza wydaje się nazwa Svalbard), którego szerokość geograficzna wynosi dzisiaj 76°—80°N. Oczywiście, wymagania ekologiczne *Tetracoralla* nie były tak ściśle sprecyzowane jak współczesnych koralu, a szczególnie koralu rafowych, można jednak przyjąć, że były do nich bardzo zbliżone. W każdym razie jest rzeczą co najmniej wątpliwą, by mogły rozwijać się w temperaturze wody ok. +1°C do +3°C, jaka dzisiaj panuje na dnie tamtejszych mórz. Podkreśla to jeszcze bardzo uboga fauna bentoniczna organizmów współcześnie żyjących u wybrzeży Svalbardu, a należących do takich grup, jak małże czy ślimaki, które potrafią przystosować się do najróżnorodniejszych środowisk.

Z bardzo nielicznych dotychczas i wrywkowych opracowań koralu górnopaleozoicznych Svalbardu wyłania się obraz fauny koralowej bardzo bogatej, ogromnie zróżnicowanej gatunkowo i rodzajowo, oraz zasobnej w liczne, przeważnie dużych rozmiarów osobniki i kolonie. Koralom towarzyszą często ramienionogi, liliowce, duże małże i ślimaki, rzadziej otwornice należące do wielkich, ciepłolubnych form z grupy Schwagerina. Fauna ta tworzy rozległe dywany, w których dominują koralu, przy czym najliczniejsze są formy kolonijne masywne, często półkoliste lub stożkowate, osiągające czasem bardzo wielkie rozmiary — do około 1,5 m wysokości. Pomiedzy nimi występują duże koralu osobnicze, osiągające do 15 cm a nawet więcej wysokości i 7 cm średnicy kielicha. Te wielkie rozmiary koralu, ich zróżnicowanie gatunkowe, oraz fakt, że występują na niewielkich głębokościach, o czym świadczy charakter osadów zawierających te skamieniałości, wyklucza możliwość porównywania tej fauny z fauną głębokowodną typu *Lophelia*. Jest to typowa fauna koralowa płytkich i ciepłych mórz, zajmująca nisze ekologiczne zbliżone do współczesnych koralu rafowych.

Bardzo interesującą i bogatą kolekcję koralu górnopaleozoicznych z Vestspitsbergen zebrał w czasie Polskiej Wyprawy na Svalbard w r. 1958 doc. dr Krzysztof Birkenmajer, oraz w rok później dr Stanisław Czarniecki. Kolekcja ta została opracowana przez autora tego artykułu. W jej skład wchodzi ponad 30 gatunków, w tym kilkanaście dotychczas nie opisywanych, należących do 12 znanych i 2 nowo utworzonych rodzajów. To bogactwo i zróżnicowanie form



Ryc. 1. (3/4 w.n.) *Caninophyllum ovibos* (Salter). Wspolity w dolnym permie koral osobniczy; a—c przekroje poprzeczne różnych stadiów ontogenezy, d — przekrój podłużny koralita



Ryc. 2. ($\times 1, 2$) *Bothrophyllum baeri* Stuckenber. Korale osobniczy o skomplikowanej strukturze; a — przekrój poprzeczny, b — przekrój podłużny koralita

podkreśla jeszcze fakt, że koralce były zbierane głównie jako udokumentowanie paleontologiczne dla stratygrafii, a więc z konieczności mniej dokładnie, niż byłoby to możliwe przy nastawieniu wyłącznie na eksploatację fauny koralowej. Wszystkie opisane formy mają charakter fauny płytkowodnej i ciepłolubnej. Są duże, o luźnej, ale bardzo skomplikowanej strukturze, świadczącej o szybkim wzroście i wielkim zaawansowaniu w filogenezie, co jest zrozumiałe, jeśli się zważy, że perm jest ostatnim okresem występowania *Tetracoralla*.

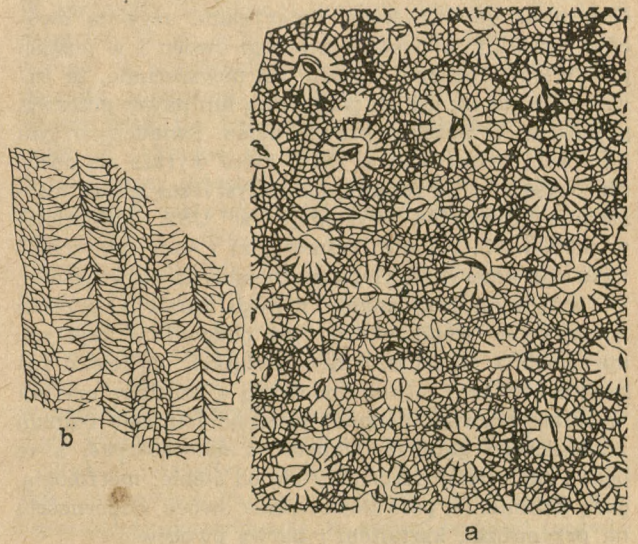
Aby wyjaśnić fakt występowania ciepłolubnej fauny na obszarach położonych dzisiaj niemal pod biegunem, można przyjmując kilka hipotez.

Najbardziej narzuca się myśl o różnicy klimatu w górnym paleozoiku w porównaniu z klimatem dzisiejszym. Opisywany często gorący i wilgotny klimat obszarów węglonośnych karbonu, umożliwiającą bujną roślinność i powstanie olbrzymich złóż węgla kamiennego, jest niewątpliwie słuszny dla obszarów węglonośnych. Jednak w tym samym mniej więcej czasie, gdy np. w Europie tworzyły się pokłady węgla, w Południowej Ameryce, Afryce i Australii występują moreny lodowcowe, świadczące o zlodowaceniach na skalę ostatnich, plejstocenijskich zlodowaceń półkuli północnej. Jest zatem rzeczą jasną, że klimat musiał już wówczas być zróżnicowany i odpowiadał w głównych zarysach współczesnym pasom klimatycznym. Archipelag Svalbardu zatem, ze swoją ciepłolubną fauną, z osadami gipsów i ewaporatów, tworzącymi się wyłącznie wewnątrz pasa zwrotnikowego, musiał znajdować się w karbonie i permie, w tym właśnie pasie klimatycznym.

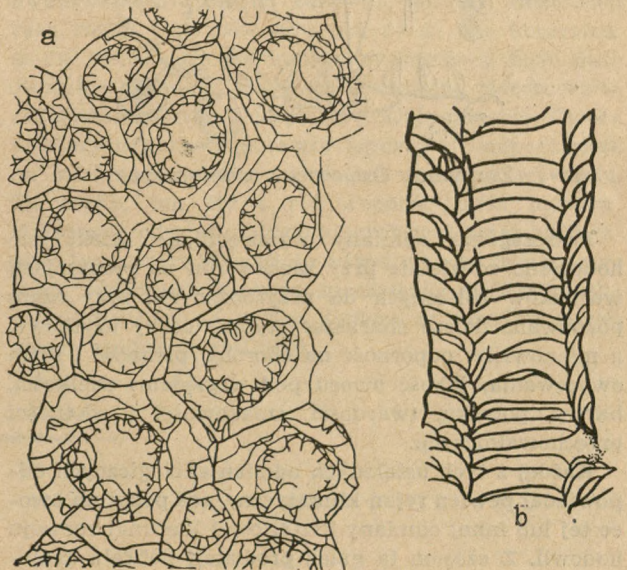
Aby dokonać tak dużego przesunięcia strefy klimatycznej, można by przyjąć zmianę kąta nachylenia osi

obrotu ziemi, a tym samym przemieszczanie się biegunów ziemskich w różnych okresach geologicznych. Takie wyjaśnienie jest jednak mało prawdopodobne, ze względu na charakterystyczne spłaszczenie ziemi w płaszczyźnie biegunów. Spłaszczenie to, wobec silnego zagęszczenia wnętrza ziemi i zakrzepnięcia jej skorupy, nie mogło się przemieszczać, co musiałoby być naturalną konsekwencją zmiany nachylenia osi obrotu. Zresztą zmiana taka pociągnęłaby zapewne za sobą zmiany w równowadze całego układu słonecznego.

Pozostaje tylko do przyjęcia przemieszczanie się skorupy ziemskiej w stosunku do współczesnej siatki geograficznej, przy stałych biegunach. Mechanizm tych ruchów, ani siły które je powodują, nie zostały jeszcze należycie wyjaśnione. Wydaje się jednak, że jest to jedyna teoria wyjaśniająca takie fakty, jak występowanie starych, ciepłolubnych faun w największych szerokościach geograficznych, oraz istnienie tam



Ryc. 3. ($\times 1,2$) *Lithostrotion boreale* Stuckenber; a — przekrój poprzeczny i b — podłużny przez kolonię



Ryc. 4. ($\times 1,3$) *Thyсанophyllum cystosum* Dobrolyubova. Przekrój poprzeczny (a) przez kolonię i podłużny (b) przez jeden koralit. Forma stojąca na bardzo wysokim szczeblu rozwoju filogenetycznego

osadów charakterystycznych dla klimatu gorącego. Jej prawdopodobieństwo podkreślają takie fakty jak odczytane z ułożenia ziarn w piaskowcach eolicznych kierunki wiatrów o charakterze passatów i antypassatów, wiejących w dawnych epokach. Piaskowce te występują obecnie daleko poza dzisiejszą strefą tych wiatrów. Badania paleomagnetyczne starych

skał, głównie zawierających magnetyt, pozwoliły również stwierdzić, że orientacja przestrzenna tych skał w chwili ich powstania, była w stosunku do bieguna magnetycznego różna od współczesnej. Wydaje się więc, że musiały istnieć poziome przesunięcia skorupy ziemskiej, które doprowadziły do współczesnej konfiguracji lądów i mórz.

RAJMUND SCHOLZ (Elbląg)

ŻURAWINA STAJE SIĘ W POLSCE ROŚLINĄ HODOWLANĄ

W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej występuje endemicznie żurawina *Oxycoccus macrocarpus*, tamtejszy odpowiednik naszej europejskiej żurawiny *Oxycoccus quadripetalus*. Amerykanie używają owoców żurawiny w postaci świeżego owocu i w postaci przetworów różnego rodzaju tak powszechnie, że żurawina stała się u nich przyprawą lub nawet potrawą, popularną w każdym prawie domu. Świadczy o tym duże zużycie żurawin w USA, które wyraża się obecnie liczbą 0,54 kg rocznie, na statystyczną głowę mieszkańca. Żurawina występuje w USA najobficiej w półn.-wsch. rejonie nadmorskim i tam zainteresowała ona amerykańskiego businessmana najwcześniej. Po wstępnym rozpoznaniu biologii żurawin, przeszli Amerykanie stopniowo do jej hodowli w czystych uprawach, a od lat dziewięćdziesiątych ub. wieku żurawina jest tam rośliną hodowaną w kulturze czystej. W miarę rozwoju hodowli ustalono istnienie odmian zasadniczego gatunku *Oxycoccus macrocarpus*, a te będąc ekotypami odróżniały się od siebie: morfologią, porą kwitnienia, porą dojrzewania owocu, odpornością na przymrozki, kształtem i barwą owoców.



Żurawina *Oxycoccus macrocarpus*

Poszczególne odmiany wyodrębnione selekcyjnie hodowano oddzielnie przy zachowaniu na plantacjach warunków zbliżonych do przyrodzonych, przy czym poznawano dalsze charakterystyczne cechy użytkowe, a mianowicie: odporność na choroby, plenność i rytm owocowania, jakość owocu pod względem: wielkości, barwy, połysku, twardości, smakowości i zdolności przechowalniczych.

Każdej z tych ustalonych odmian ekologicznych odpowiadał pewien rejon klimatyczny, zaś popyt na owoce tej lub innej odmiany kształtował kierunki rozwoju hodowli. Z czasem ta gałąź produkcji nabrała krajowego znaczenia, gdy w oparciu o produkcję jagód rozwinął się poważny przemysł przetwórczy. Hodowcy i przemysłowcy, zainteresowani w stałych i równomiernych dochodach, zorganizowali coś w rodzaju

Izby Handlowo-Przemysłowej (Board of Trade), która reguluje odtąd produkcję i dystrybucję owoców i ich przetworów.

Rząd USA doceniając znaczenie hodowli roślin jagodowych otoczył tę gałąź produkcji troskliwą opieką, a poszczególne stany ustanowiły stacje doświadczalne hodowli żurawin i borówek. Stacje te są rozmieszczone w rejonach hodowlanych i mają za zadanie podawać radiowy serwis meteorologiczny, jak też rozwiązywać wszelkie problemy hodowlane i ochronne, a ponadto wprowadzać drogą selekcji i skrzyżowań nowe i doskonalsze odmiany wszelkich krzewin jagodowych.

Nasze zainteresowanie żurawiną amerykańską datuje się od 1954 r., gdy Instytut Sadownictwa sprowadził z Holandii partię sadzonek — zaaklimatyzowanej już w Europie — *Oxycoccus macrocarpus*. Po rozmnożeniu sprowadzonego materiału nastąpiło porozumienie Instytutów — Sadownictwa i Melioracji, które odtąd ściśle współpracują nad tą nową u nas dziedziną.

Żurawina jest charakterystyczną rośliną biotopu torfowisk wysokich, w szczególności lubi odsłonięte, niezacienione wyższymi krzewinami wilgotne mszary sfagnowe. Przy sprzyjających warunkach rozkrzewia się bujnie, tworząc płataninę przyziemnych rozłogów, która pod jesień czerwieni się od mnogości jagód. U nas kwitnie zwykle dopiero pod koniec maja lub w czerwcu, a wtedy już nie ma zagrożenia od przymrozków spóźnionych, zgubnych w skutkach dla kwiatu i młodych zawiązków. Owoce dojrzewa u nas zwykle w październiku, więc przed przymrozkami jesiennymi, zatem zbiór owocu jest zapewniony przed przemrożeniem, a taki owoc przechowuje się lepiej. W strefie klimatycznej naszego pasa przy morskiego mieszczą się liczne torfowiska wysokie, zwykle na dziale wód lub w górnym biegu cieków, a to są tereny wolne od zagrożeń zmroziskowych. W porównaniu zatem z klimatycznymi warunkami strefy naturalnego występowania żurawin w Ameryce obfitującymi w przymrozki zagrażające rozmiarom plonowania — nasz klimat przy morski jest łagodniejszy a powodzenie próbnej plantacji żurawiny amerykańskiej *Oxycoccus macrocarpus*, założonej na stanowisku nie mającym optymalnych stosunków wodnych, dowodzi, że hodowla tej żurawiny w Polsce ma realną przyszłość.

Żurawinę rozmnaża się sadzonkowaniem nieukorzenionych odcinków (około 20 cm długości) wyciętych z długopędów starych roślin. Dzięki tej właściwości istnieje duża łatwość zakładania wielkich hodowli, ważny jest jednak wybór gatunku i odmiany, najwłaściwszych dla danego siedliska.

Krótkie i bardzo pobieżne obserwacje naszej rodzimej żurawiny z roku minionego ujawniły, że istnieje u nas duża zmienność odnośnie: pory kwitnienia, pory dojrzewania owocu, wielkości, kształtu, barwy i twardości owoców, soczystości i smaku owoców, trwałości przechowawczej owoców, pokroju wzrostowego roślin.

Porównanie wymienionych cech u żurawin z różnych stanowisk wskazuje na prawdopodobieństwo istnienia wielu odmian żurawin krajowych a może i nowych nie rozpoznanych dotąd gatunków. I tu stajemy wobec nowej dla naszej wiedzy dziedziny, której poznanie wymagać będzie mobilizacji świata naukowego naszych przyrodników.

Konferencja zainteresowanych żurawiną instytucji odbyła się w listopadzie ub. roku staraniem SIIiT Wodno-Melioracyjnych Oddziału Koszalińskiego i na niej zapadły uchwały koordynujące przyszłą działalność dotyczącą rozwoju hodowli krzewin jagodowych — więc żurawin i szeregu amerykańskich borówek. Wobec szczupłości posiadanej literatury z tej dziedziny postanowił Instytut Sadownictwa wysłać do USA swego doktoranta dla wyszkolenia praktycznego i zgromadzenia wszelkich dostępnych materiałów piśmienniczych, które uzupełniłyby nasze luki w przedmiotowej materii. W międzyczasie opracowuje się plany budowy Stacji Doświadczalnej Instytutu Sadownictwa, którą poprowadzi stażysta Instytutu po powrocie z praktyki.

Obserwacje naszej rodzimej żurawiny na jej naturalnych stanowiskach wykazały, że najchętniej rośnie ona na podłożu wilgotnym, okrzewionym sfagnumów. Jeżeli na takim stanowisku nie jest zacieniona, posiada owoce dorodne i w dużej ilości. Zatem należało wysadzić sprowadzony materiał sadzonkowy *Oxycoccus macrocarpus* na podłożu torfu sfagnowego, oczyszczonym z pokrywy roślinnej. Według wskazań literatury amerykańskiej, należy plantacje żurawiny zalewać na zimę, gdyż żurawina cierpi od gołomrozów, natomiast dobrze znosi całkowite zatopienie w okresie spoczynku zimowego, przez 4—6 miesięcy. Wydawało się, że żądane warunki najłatwiej uzyskać zarównując doły po eksploatacji torfu sfagnowego i oczyszczając je z wełnianki i wrzosów. Takie właśnie stanowisko wybrano w Ruciance (pow. Braniewo) pod próbne nasadzenie amerykańskiej żurawiny w 1962 roku. Wybór ten był pożądanym i z innego powodu, mianowicie chodziło o zagospodarowanie dużych połaci „potorfi” powstałych przy eksploatacji torfu sfagnowego dla celów przemysłowych. Takie wilgotne lub nawet mokre doły, zwykle częściowo zatapiane wodami opadowymi w zimie, mające kwasowość glebową w granicach pH=3—5, były całkowitym nieużytkiem dla kultury rolnej i leśnej. Z zespołu krzewinek mogących egzystować w tych warunkach, jedynie żurawina była rośliną użytkową, bo dawała jadalne owoce. I tu dążenia Instytutu Melioracji znalazły właściwe

rozwiązanie w możliwości zagospodarowania dołów potorfowych hodowlą żurawin.

Wysadzone w Ruciance sadzonki przyjęły się do 2 tygodni i dały zadowalający przyrost roczny. Młoda plantację chroniono przed zachwaszczeniem i w miarę istniejących możliwości — które wcale nie były zadowalające — nawadniano lub nawet zatapiano ją na zimę przez trzy lata. W czwartym roku rozwoju (tj. w 1966 r.) nastąpiło pierwsze masowe zakwitnięcie plantacji i w jesieni dokonano pierwszego zbioru jagód. Wysokość plonu ustalono na podstawie średniego wyniku zbioru z 9 poletek próbnych, a wyniosła ona 7 ton świeżego owocu z 1 hektara. W porównaniu z przeciętnym wynikiem plonowań w Ameryce wahającym się w pobliżu 6 ton z 1 hektara, nasz pierwszy plon był bardzo dobry, zaś jagody były duże, zdrowe i dobrze wybarwione.

Biorąc jako wyjściową kalkulacyjną cenę skupu żurawin rodzimych = 10 zł za 1 kg, należy przyjąć około 70 000 zł dochodu (brutto) z 1 ha plantacji rocznie. W sprzedaży detalicznej kosztują żurawiny 26—40 zł kilogram. Mimo że koszty zakładania plantacji wyposażonej w urządzenie nawadniające i odwadniające, ponadto sortownie, pakownie, remizy dla sprzętu, własne drogi itp. będą poważne, nie będą one odstraszały od nakładów na przedsiębiorstwo, które będzie dawało przez dziesiątki lat tak wysokie roczne renty od hektara, całkowitego jak dotąd, nieużytku. Koszty administracji i pielęgnacji plantacji już założonych są stosunkowo nieduże, lecz trzeba liczyć się z okresem kilku lat pielęgnacji nasadzeń zanim żurawina wejdzie w owocowanie, co zwykle następuje w czwartym lub piątym roku. Odtąd plantacja owocuje corocznie dając plony wyrównane, jeżeli nie zdarzy się jakaś kłeska w przebiegu rocznych ciepłot i opadów atmosferycznych, która zniszczyłaby kwiat czy też zawiązki owocu.

Wyniki hodowlane próbnych nasadzeń amerykańskiej żurawiny w Ruciance są bardzo zachęcające, przy czym należy przewidywać, że rozwój hodowli żurawin w Polsce będzie przebiegał dynamicznie.

W danej fazie prób i badań nie mamy możliwości nazwania odmian, które będziemy uprawiać jako siedliskowo dla nas najodpowiedniejsze. Pobieżna ocena owocowania rodzimych żurawin, jak też niektórych cech roślin i owoców dowodzi, że są one korzystne, a na niektórych stanowiskach pewne z nich dają owoc nie mniejszy od owocu *Oxycoccus macrocarpus*, zaś gęstość owocowania jest wyraźnie większa. Owoce niektórych naszych żurawin wydają się odporniejsze na infekcje grzybowe i trwalsze w przechowywaniu. Te cechy, jak też i różnorodność form owoców, a wreszcie odmian dojrzewających wcześniej lub później każą przewidywać, że wśród małego światka naszych rodzimych żurawin spoczywają wielkie możliwości dla będącej u nas dopiero w zarodku nowej gałęzi produkcji roślinnej.

O KLIMACIE GRUZJI

Gruzja pomimo małego obszaru (około 70 tys. km²) charakteryzuje się dużą różnorodnością klimatów: od wilgotnego podzwrotnikowego klimatu wybrzeży Morza Czarnego, poprzez stepowo-kontynentalny klimat wyżyn wschodnich regionów Gruzji do wysokogórskiego chłodnego i surowego klimatu Wielkiego Kaukazu.

Różnorodność klimatów Gruzji jest wynikiem oddziaływania wielu czynników, z których najważniejszymi są: szerokość geograficzna, bardzo znaczne różnice w wysokościach bezwzględnych na niedużych obszarach, bogactwo rzeźby i sąsiedztwo mórz: Czarnego i Kaspijskiego.

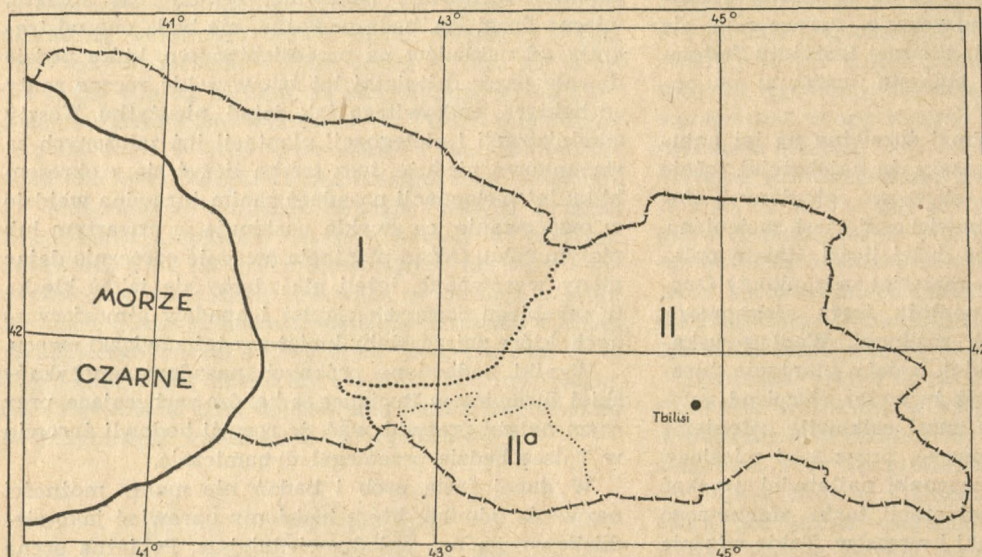
Gruzja ze względu na swoje położenie geograficzne znajduje się pod zmiennym wpływem cyrkulacji powietrza z średnich i podzwrotnikowych szerokości. W rezultacie, warunki pogodowe nad jej obszarem cechuje duża zmienność.

pijskiego, ustala się pogoda pochmurna, z niskim napływem chmur, mgłami i niedużymi opadami. Natomiast na obszarze zachodniej Gruzji panuje w tym czasie sucha, słoneczna pogoda, z porywistymi wiatrami wschodnimi, posiadającymi charakter fenowy.

Kiedy napływ chłodnych mas powietrznych ustaje, nad całą Gruzją ustala się długotrwała, bezchmurna i bezwietrzna pogoda. Taka sama pogoda panuje również podczas napływu ciepłych, suchych mas powietrznych z południa i południowego-wschodu.

W oparciu o analizę rocznego przebiegu elementów meteorologicznych, częstości kierunku napływu poszczególnych rodzajów mas powietrznych oraz ogólnej cyrkulacji atmosferycznej można podzielić Gruzję na dwie zasadnicze jednostki klimatyczne: zachodnią i wschodnią.

Pierwsza obejmuje obszar — od brzegów Morza



Ryc. 1. Regiony klimatyczne Gruzji wg M. O. Kordzachii. I. Region o klimacie morskim, wilgotnym podzwrotnikowym z monsunowym charakterem wiatrów, ale z dostateczną ilością opadów we wszystkich porach roku. II. Region o klimacie przejściowym od kontynentalnego podzwrotnikowego do wilgotnego morskiego. IIa. Podregion o klimacie umiarkowanie suchym

Przemieszczanie się mas powietrznych nad Gruzją zachodzi na ogół z zachodu na wschód, przy czym równoleżnikowy kierunek śródgórskiej tektonicznej depresji Zakaukazia sprzyja przesuwaniu się frontów atmosferycznych wzdłuż osi tego obniżenia.

Chłodne masy powietrzne napływające z N, NE i NNW napotykać na swej drodze łańcuchy Wielkiego Kaukazu, a nie mogąc ich przebyć ze względu na swą niewielką miąższość pionową (średnio ok. 2000 m), opływają je i wdzierają się na obszar Gruzji od strony Morza Czarnego lub Morza Kaspijskiego.

Napływające z zachodu chłodne masy powietrzne, przesuując się nad ciepłymi wodami Morza Czarnego nagrzewają się i wzbogacają w parę wodną. Po wtargnięciu na ląd docierają do otoczonej od wschodu górami Suramsko-Irsjańskimi zachodniej części Gruzji, gdzie dają bardzo obfite opady. Również niżej barometryczne przychodzące od strony Morza Śródziemnego, docierając na przedpola naturalnej bariery dają obfite, długotrwałe opady.

Przy wtargnięciu na terytorium wschodniej Gruzji chłodnych mas powietrznych od strony Morza Kas-

pijskiego do południkowo biegnących łańcuchów gór Suramsko-Irsjańskich. Strefa ta ma klimat morski-podzwrotnikowy.

Druga — obejmująca pozostałe terytorium Gruzji stanowi strefę przejściową między klimatem kontynentalnym podzwrotnikowym a morskim wilgotnym. W strefie tej klimatolodzy gruzińscy wydzielają jeszcze podstrefę obejmującą płaskowyż Dżawachecki, który posiada klimat umiarkowanie suchy.

Obszar klimatu morskiego podzwrotnikowego charakteryzuje się częstym zaleganiem mas powietrza morskiego i polarno-kontynentalnego.

Na obszarach przylegających do Morza Czarnego prawie przez cały rok notowane są bryzy¹, których

¹ Bryzy są to wiatry występujące na brzegach oceanów, mórz i dużych jezior. Przyczyną ich powstania jest niejednakowe ogrzewanie i oziębianie się lądu i morza. W dzień wieją one z morza na ląd (bryza morska), w nocy z lądu na morze (bryza lądowa). W średnich i wysokich szerokościach geograficznych bryzy występują przeważnie w ciepłej porze roku. W niskich — przez cały rok.

zasięg w głąb lądu wynosi przeciętnie około 30 km. Dla porównania warto zaznaczyć, że w Polsce na wybrzeżu Bałtyku zasięg bryzy morskiej przeciętnie wynosi od 8 do 10 km w głąb lądu.

W miesiącach letnich występują też na obszarach przyległych do Morza Czarnego wiatry górsko-doliny², które nakładają się na wiatry bryzowe. Nad przybrzeżną częścią obszaru zachodniej Gruzji zaznacza się dość wyraźnie monsunowa zmiana kierunku wiatrów³.

Region drugi, który posiada klimat przejściowy, od morskiego podzwrotnikowego do suchego kontynentalnego, w chłodnej porze roku wyróżnia się częstym zaleganiem przetransformowanych (przekształconych) mas powietrza polarno-morskiego, zaś w cieplej porze roku polarno-kontynentalnego, które bardzo często w czasie swej wędrówki nad lądem nabywa wiele nowych własności fizycznych tracąc równocześnie stare, pierwotne. W wyniku tej transformacji upodabnia się do powietrza tropikalno-kontynentalnego.

Wysokie łańcuchy Kaukazu, które stanowią naturalną zapórę dla chłodnych mas powietrznych naciągających z północy, bliskie sąsiedztwo ciepłego Morza Czarnego, oraz względnie duża częstość wiatrów fenowych⁴ powoduje, że warunki termiczne w zachodniej Gruzji podczas zimy są zbliżone do tych, które panują w centralnych i zachodnich częściach Morza Śródziemnego (np. środkowe Włochy, Hiszpania).

Najwyższe temperatury w miesiącach zimowych notowane są na wybrzeżu Morza Czarnego. Na przykład średnia temperatura najchłodniejszego miesiąca stycznia wynosi w Gagrach 6,8°, w Suchumi 6,0°, w Poti 5,5° i w Batumi 6,4°C.

W miarę oddalania się od morza w głąb lądu, średnie temperatury miesięcy zimowych równomiernie obniżają się. W Cchakaja, oddalonym o ok. 35 km od morza, średnia temperatura stycznia wynosi 4,8°C, a w Kutaisi, które znajduje się w odległości ok. 85 km od morza już tylko 4,3°C. W stolicy Gruzji — Tbilisi, oddalonej na ok. 250 km od Morza Czarnego średnia temperatura stycznia wynosi 0,5°C.

Na obszarze wschodniej Gruzji, na skutek długotrwałego zalegania układów antycyklonalnych w miesiącach zimowych, średnie temperatury tych miesięcy są prawie o 4—5° niższe niż na terenach zachodniej Gruzji. Najniższe temperatury powietrza występują na płaskowyżu Dżawacheckim, w dolinie dolnego biegu Kury i w środkowej części nizin Kartalińskiej. Średnia miesięczna temperatura stycznia waha się tu w granicach od —1,0° do —7,0°C.

Rozkład izoterm lata na obszarze Gruzji jest odwróceniem mapy izoterm z miesięcy zimowych.

² Wiatry górsko-doliny są to wiatry miejscowe, występujące w górach w dni pogodne na skutek nierównomiernego nagrzewania się w czasie dnia (i ochładzania w nocy) zboczy i dolin górskich. W czasie dnia wiatr wieje z dolin ku górom (wiatr dolinny). W nocy odwrotnie — z gór ku dolinom (wiatr górski).

³ Monsuny są to stałe wiatry zmieniające sezonowo kierunek. W chłodnej porze roku wieją od lądu ku morzu, w ciepłej — od morza ku lądowi. Główną przyczyną powstawania monsunów jest różnica temperatur występująca w ciepłej i chłodnej porze roku między powierzchnią lądu i morza.

⁴ Wiatr fenowy — nazwa pochodzi od wiatru wiejącego na północnych stokach Alp (niem. Föhn). Jest to wiatr ciepły, suchy o dużej prędkości, spadający z gór w kierunku dolin. Powstaje wówczas, gdy między dwoma stronami łańcucha górskiego występują duże różnice ciśnienia atmosferycznego.

Na przybrzeżnych równinach Morza Czarnego średnia temperatura lipca waha się od 22,0° do 23,0°C. W miarę oddalania się od wybrzeży Morza Czarnego w kierunku wschodnim średnie temperatury miesięcy letnich wznoszą się. Najwyższe temperatury występują na płaskowyżu Dżawacheckim i nizinach środkowego i dolnego biegu Kury (do 25°).

Średnia roczna temperatura powietrza w Gruzji waha się w granicach od 13 do 15°C.

Powyżej przedstawiono w sposób najbardziej ogólny rozkład temperatury powietrza na obszarze Gruzji w miesiącach letnich i zimowych w oparciu o wartości zredukowane do poziomu morza. Nieco inaczej przedstawia się rozkład przestrzenny temperatur na poziomie rzeczywistym.

Z map izoterm — wykreślonych na poziomie rzeczywistym wynika, że najcieplejszą zimę posiadają obszary nadbrzeżne rejonu Batumi i Gagry. W rejonach tych łańcuchy górskie podchodzą bardzo blisko do brzegów Morza Czarnego, dzięki czemu temperatura powietrza strefy pobeżnej niewiele się różni od temperatury powietrza nad Morzem Czarnym.

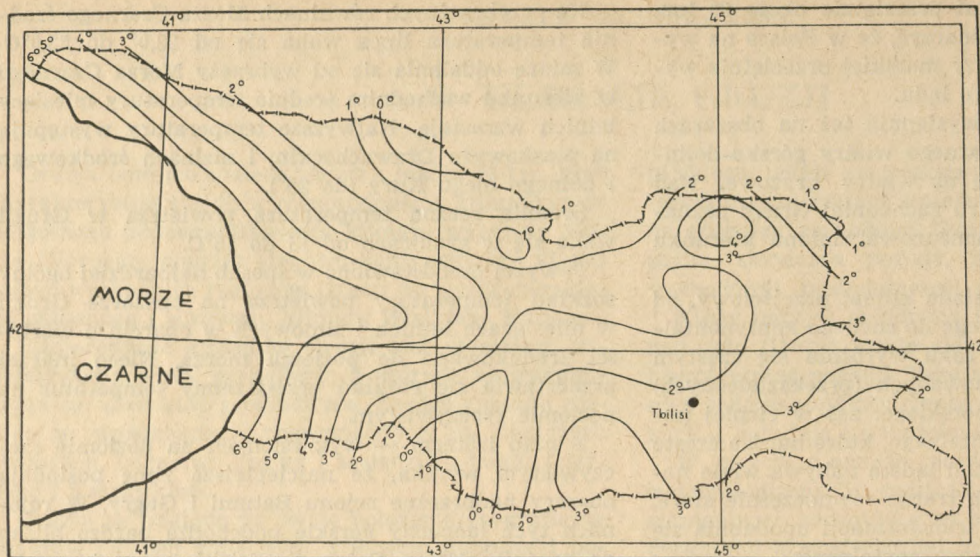
We wschodniej Gruzji, gdzie w miesiącach zimowych na stosunki termiczne bardzo silnie oddziałuje antycyklon syberyjski, średnia temperatura stycznia jest o 1—2° niższa niż w zachodniej Gruzji na tej samej wysokości n.p.m. Na przykład zerowa izoterma w zachodniej Gruzji przebiega mniej więcej na wysokości 600—650 m, natomiast we wschodniej Gruzji już na wysokości 450 m n.p.m.

Latem najwyższe średnie miesięczne temperatury notowane są na nizinnych obszarach wschodniej Gruzji (do wysokości 450 m n.p.m.). Średnia temperatura lipca wynosi tu od 25°—26°C, podczas gdy w zachodniej Gruzji od 22°—23°C. W miarę oddalania się od wybrzeży Morza Czarnego, pomimo stopniowego wzrostu wysokości (do 300 m n.p.m.) średnia temperatura lipca podwyższa się do 23,5°C. Powyżej tej wysokości n.p.m. temperatura miesięcy letnich na obszarze całej Gruzji obniża się średnio o 0,6—0,7°C na każde 100 m wzrostu wysokości.

Średnia roczna amplituda temperatury powietrza na wybrzeżu Morza Czarnego waha się od 16—18°. W środkowej Gruzji wynosi od 20—22°. Najwyższe amplitudy notuje się na płaskowyżu Dżawacheckim i na nizinie Kartalińskiej, gdzie osiąga średnio ok. 24°.

Dla porównania stosunków termicznych Gruzji i Polski warto zaznaczyć, że średnia roczna temperatura powietrza (na poziomie rzeczywistym) w naszym kraju waha się od 0,0° (Śnieżka) do 8,7° (Wrocław). Średnia miesięczna temperatura najchłodniejszego miesiąca stycznia waha się od —7,0° (Karpaty, Sudety) do —0,5° (wybrzeże Bałtyku), a najcieplejszego miesiąca lipca od 19,0° (Tarnów) do 8,0°C (Śnieżka). Średnia roczna amplituda temperatury powietrza w Polsce waha się do 18° na wybrzeżu do 23° w północno-wschodniej części kraju.

Ilość dni, w których średnia temperatura dobowa $\leq 0,0^\circ\text{C}$ jest na obszarze Gruzji bardzo różna. W zachodniej Gruzji, na nizinie Kolchidy i w rejonie Tbilisi dni z temperaturą $\leq 0,0^\circ\text{C}$ na ogół nie notuje się. Natomiast na stepach Gardabańskich (wschodnia Gruzja) jest ich około 25 w roku. Na obszarach leżących powyżej 600 m n.p.m. ilość tych dni znacznie wzrasta, na wysokości ok. 1400 m n.p.m. wynosi już 100 dni, a na wysokości od 2400—2500 m n.p.m. — 180 dni w roku. Na Kazbeku na wysokości 3657 m n.p.m.



Ryc. 2. Izotermy styczni na poziomie morza (wg M. O. Kordzachii)

(Obserwatorium meteorologiczne) notuje się przeciętnie 265 dni w roku ze średnią temperaturą dobową $\leq 0,0^{\circ}\text{C}$.

Dni gorących (średnia temperatura dobową $\geq 25^{\circ}$) jest najwięcej na nizinnych terenach wschodniej Gruzji (poniżej 500 m n.p.m.). Średnio w roku jest ich około 30. Maksymalna liczba dni gorących — około 40 — notowana jest w rejonie stepów Gardabańskich. Miejscowości położone powyżej 1200 m n.p.m. dni z temperaturą $\geq 25^{\circ}\text{C}$ nie notują.

Opady na obszarze Gruzji są bardzo zróżnicowane. W zachodniej Gruzji, nad którą prawie przez cały rok napływają z zachodu i północno-zachodu wilgotne masy powietrzne, mają miejsce długotrwałe opady orograficzne⁵ i ulewne deszcze frontowe⁶.

Roczna suma opadów w zachodniej Gruzji znacznie przekracza 1000 mm. Największe opady posiadają wybrzeża Adżarii; średnio w roku spada tu od 2500—3000 mm opadu. Im dalej od Morza Czarnego w głąb lądu, tym ilość opadów zmniejsza się, przy czym ich suma roczna jest w dużym stopniu zależna od orografii terenu. W niektórych dolinach zachodniej Gruzji osłoniętych grzbietami górskimi od strony kierunku napływających wilgotnych mas powietrznych, suma opadów rocznych zmniejsza się znacznie i bardzo często nie przekracza 1000 mm. Na przykład dolina rzeki Adżariskali otrzymuje zaledwie od 800—900 mm opadów rocznie.

Na obszarze wschodniej Gruzji roczna suma opadów wynosi od 400—700 mm. Najmniej opadów w roku (< 400 mm) otrzymują obszary południowo-wschodniej Gruzji (stepy Eldarskie i Gardabańskie).

Na południowych zboczach Kaukazu (do pewnej wysokości) roczna suma opadów na każde 100 m wzrostu wysokości n.p.m. zwiększa się średnio o ok. 15%. W strefie wysokogórskiej, na wysokościach od 2000 do 2500 m n.p.m. średnia roczna suma opadów wynosi 1500 mm.

W Polsce, w przeważającej części kraju w ciągu

⁵ Opady orograficzne powstają podczas wznoszenia się powietrza po dowiezniętej stronie wyniosłości terenowych. Powietrze wznosząc się po zboczu oziębia się adiabatyicznie, a zawarta w nim para wodna ulega kondensacji. Opady orograficzne mogą padać nieraz bez przerwy przez kilka dni.

⁶ Opady frontowe (frontalne) powstają w obszarach frontu atmosferycznego wówczas gdy powietrze ciepłe wznosi się po pochylonym klinie powietrza chłodnego.

roku spada przeciętnie od 500—600 mm opadów. W górach suma roczna opadów wynosi średnio około 1000 mm. Wyższe partie górskie otrzymują ich więcej, np. Śnieżka 1200 mm, a Hala Gąsienicowa 1700 mm.

Wahania roczne i miesięczne sum opadów z roku na rok w Gruzji nie są duże. Średnie wahania rocznych sum opadów wynoszą od 13—15%, a miesięcznych od 30—60%.

Przebieg roczny opadów — podobnie jak ilość — jest różny w poszczególnych regionach Gruzji. W zachodniej Gruzji (szczególnie w strefie przybrzeżnej) najwięcej opadów wykazuje jesień (około 30% sumy rocznej). Główne maksimum występuje we wrześniu i wynosi 300 mm, drugorzędne w październiku lub listopadzie. Zimą, podobnie jak w lecie opadów jest nieco mniej. Najsuchszą porą roku jest wiosna (około 15% sumy rocznej opadów), z minimum w maju, w którym spada zaledwie 90 mm opadu.

We wschodniej Gruzji najmniej opadów przypada na okres zimowy. Najsuchszym miesiącem jest styczeń, który otrzymuje przeciętnie od 2 do 4% rocznej sumy opadów. Najwięcej opadów we wschodniej Gruzji przypada na wiosnę i początek lata. Główne maksimum występuje w maju — ok. 15% rocznej sumy opadu — drugorzędne w czerwcu.

Liczba dni z opadami ($\geq 0,1$ mm na dobę) w roku na obszarze Gruzji waha się od 80 do 220. Najwięcej dni z opadem w roku posiadają tereny nadmorskie zachodniej Gruzji i zachodnie skłony gór Adżaro-Imeretyńskich. Najmniejszą liczbę dni z opadem mają południowo-wschodnie tereny Gruzji. Szczególnie rzadko notowane są opady w rejonie stepów Eldarskich i Gardabańskich.

Liczba dni, w których dobową sumą opadu jest równa lub większa od 30 mm, w rejonie wschodniej Gruzji jest bardzo mała; średnio nie przekracza 3 dni w roku. Natomiast w zachodniej Gruzji jest znacznie większa i na wybrzeżu Morza Czarnego (rejon Batumi) dochodzi do 25 dni.

Średnie roczne zachmurzenie⁷ Gruzji nie jest duże. W zachodniej Gruzji waha się od 55—65%, zaś we wschodniej od 50—60%. Z podanych liczb wynika, że w wielkości zachmurzenia zachodniej i wschodniej

⁷ Zachmurzenie określa się w stopniach w skali od 0—10 lub w procentach 0—100%. Usłonecznieniem nazywamy czas trwania bezpośredniego promieniowania słonecznego.

Gruzji nie ma dużych różnic. Należy jednak podkreślić, że we wschodniej Gruzji chmury piętra średniego, a szczególnie wysokiego występują częściej niż nad obszarem Gruzji zachodniej, gdzie najczęściej niebo pokryte jest chmurami piętra niskiego⁸.

Największe zachmurzenie notowane jest w zachodniej Gruzji w południowych rejonach wybrzeża Morza Czarnego. Na przykład w Batumi średnie roczne zachmurzenie wynosi 64%. W rejonie Poti i Suchumi zmniejsza się nieco i wynosi ok. 60%. Najmniejsze zachmurzenie występuje w południowo-wschodniej Gruzji. Średnio w roku wynosi ono 55%.

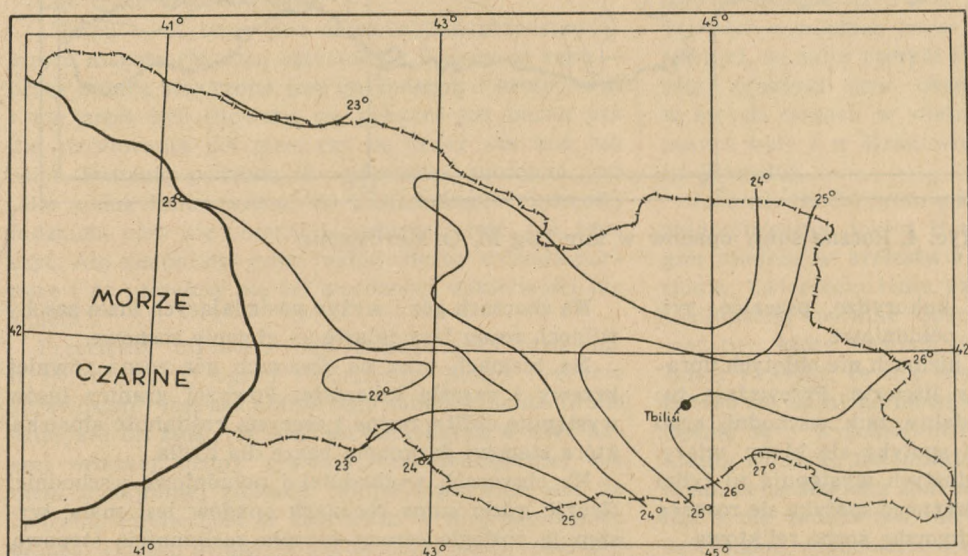
Przebieg roczny zachmurzenia nad Gruzją — podobnie jak i przebieg opadów — jest bardzo zróżnicowany. W zachodniej Gruzji najmniejsze zachmurzenie przypada na jesień z minimum w październiku (45—50%). W miesiącach zimowych zachmurzenie zwiększa się i przy końcu zimy i na początku wiosny osiąga wartość największą (70%). Duże zachmurzenie w styczniu, lutym a szczególnie w marcu jest wyni-

Gruzji waha się od 90—100 dni w roku, a w zachodniej od 100—150. Dni pogodnych najwięcej jest w południowo-wschodnich regionach Gruzji; średnio około 100 dni w roku, podczas gdy w zachodniej tylko od 50—60.

Usłonecznienie, które świadczy o ilości dostarczanej energii cieplnej, jest w Gruzji stosunkowo duże. W zachodniej Gruzji średnio w roku przypada dziennie od 5,5—6,0 godzin ze słońcem. Usłonecznienie we wschodniej Gruzji jest większe i waha się od 6,0—7,0 godzin dziennie.

Gruzja jest najlepiej usłoneczniona w miesiącach letnich i wczesno-jesiennych. W południowo-wschodniej Gruzji w lecie usłonecznienie wynosi około 10 godzin dziennie, w zachodniej od 8—9 godzin dziennie. W miesiącach zimowych usłonecznienie jest najmniejsze, we wschodniej Gruzji wynosi średnio ok. 4 godziny dziennie, zaś w zachodniej ok. 3. godziny.

Interesująco przedstawia się porównanie usłonecznienia Gruzji i Polski. Dla przykładu podaję średnie



Ryc. 3. Izotermy lipca na poziomie morza (wg M. O. Korzdachii)

kiem bardzo częstego napływu — o tej porze roku — mas powietrza polarno-morskiego.

Przebieg roczny zachmurzenia we wschodniej Gruzji jest mniej zróżnicowany niż w zachodniej. W okresie od czerwca do października zachmurzenie jest małe i wynosi przeciętnie od 45—50%. W okresie zimowym i wczesną wiosną jest duże i waha się od 60—65%.

Małe zachmurzenie latem i wczesną jesienią na obszarze wschodniej Gruzji jest wynikiem częstego napływu w tej porze roku mas powietrza polarno-kontynentalnego i — rzadziej — zwrotnikowo-kontynentalnego, które w czasie lata i wczesnej jesieni cechuje się wysokimi temperaturami i małą wilgotnością, dając w efekcie małe zachmurzenie.

Średnia liczba dni pochmurnych⁹ we wschodniej

⁸ Chmury piętra niskiego (*Stratus*, *Nimbostratus*, *Stratocumulus*) i średniego (*Altostratus*, *Altostratus*) pochłaniają w dużym stopniu promieniowanie słoneczne w porównaniu do chmur piętra wysokiego (*Cirrus*, *Cirrocumulus* i *Cirrostratus*), które absorbują je w bardzo małej ilości.

⁹ Za dzień pogodny przyjęto uważać dzień, w którym średnie zachmurzenie jest większe od 20%, a za dzień pochmurny taki, w którym średnie zachmurzenie jest większe od 80%. Ponieważ nie uwzględniono dni o zachmurzeniu od 20—80%, przeto suma dni pogodnych i pochmurnych jest mniejsza od liczby dni w roku.

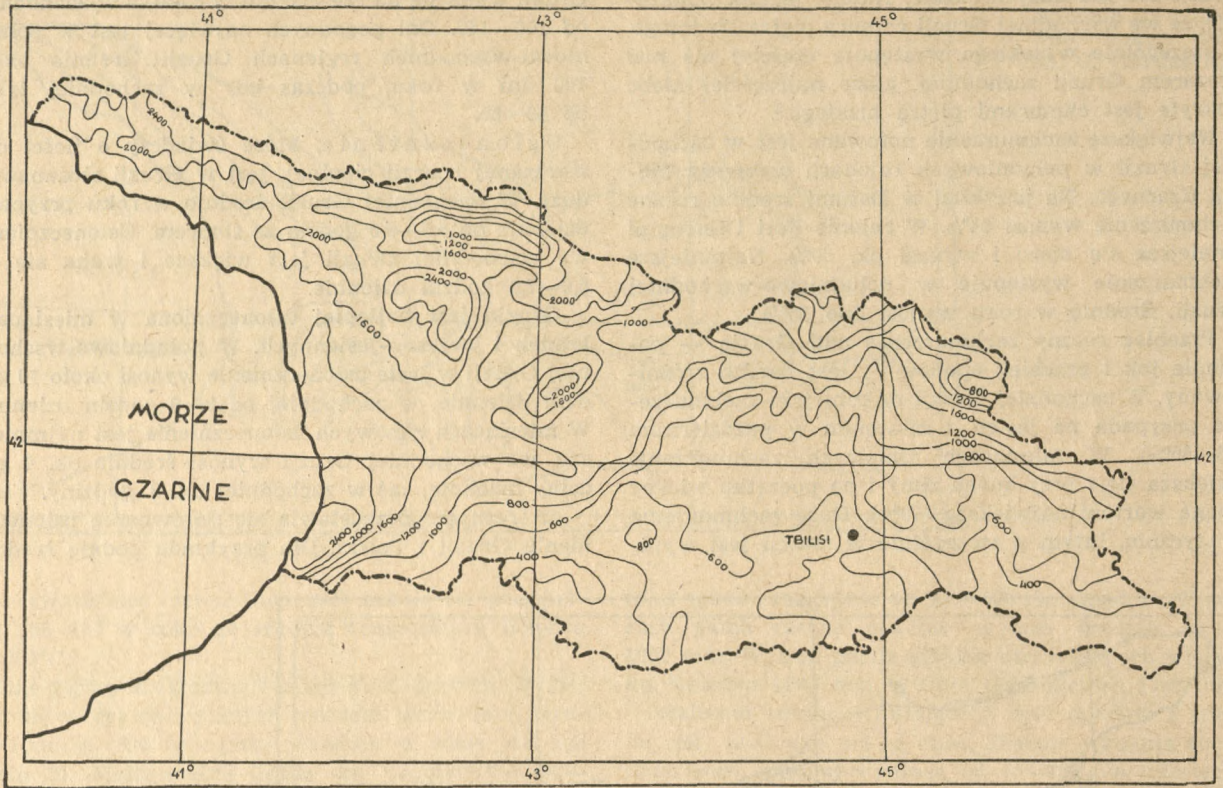
sumy roczne godzin ze słońcem dla kilku miejscowości z obu krajów. Na przykład w Teławi i Muchrani (Gruzja wschodnia) średnia roczna suma godzin ze słońcem wynosi 2465, w Tbilisi — stolicy Gruzji — 2150. Na wybrzeżu Morza Czarnego: w Batumi 1930, w Suchumi — 2125, w Poti — 2165.

W Polsce, średnia roczna suma godzin ze słońcem, np. w Rabce wynosi 1694, w Zakopanem 1677, we Wrocławiu 1664, w Lublinie 1638, w Krakowie 1610 i w Warszawie 1570.

Z przytoczonych liczb wynika, że różnice w usłonecznieniu są znaczne na korzyść Gruzji, przeto powiedzenie „słoneczna Gruzja” jest w pełni uzasadnione.

Bogactwo rzeźby oraz duża różnorodność klimatów Gruzji znajduje odbicie w wyjątkowo zróżnicowanej szacie roślinnej tego kraju.

W rejonach o klimacie wilgotnym podzwrotnikowym uprawiane są rośliny południowe: herbata, cytryny, mandarynki, pomarańcze, kukurydza, winorośl oraz rośliny przemysłowe. W obszarach, które posiadają mniej opadów uprawiana jest bawełna. Uprawa winorośli rozwinięta jest szczególnie we wschodniej Gruzji (słynne wina kachetyńskie). Prócz winorośli, w południowej i południowo-wschodniej Gruzji uprawia się



Ryc. 4. Roczne sumy opadów w mm (wg M. O. Kordzachii)

coraz intensywniej tytoń, kukurydzę, pszenicę, ryż, bawełnę oraz różne owoce południowe.

W zachodniej Gruzji, na nizinach nie objętych uprawą, rosną przepiękne lasy liściaste. Przeważają tu: dąb kaukaski, kasztan jadalny, buk wschodni, grab i olsza. W mniejszej ilości spotyka się klony, wiąz, lipy i jesiony. Z drzew iglastych występują tu tylko cisy. Na wybrzeżu Morza Czarne spotyka się rosnącą pojedynczo lub kępami nadmorską sosnę reliktową.

Lasy zboczy Wielkiego i Małego Kaukazu są uboższe od lasów nizin zachodniej Gruzji. W częściach dolnych zboczy porastają głównie dęby, w górnych — buki.

Na zboczach gór i wyżyn posiadających małe zasoby wilgoci, rosną lasy iglaste — głównie sosnowe.

Na nizinach oraz na zboczach gór rosną również krzewy i zarośla kolczaste. Powyżej granicy lasów występuje obfita, bujna i soczysta roślinność alpejska, która stanowi doskonałą paszę dla bydła.

Na obszarach wschodniej i południowo-wschodniej Gruzji, gdzie suma rocznych opadów jest mała, występują rozległe tereny porośnięte roślinnością stepową. W ostatnich latach znaczne obszary trawiastych stepów zostały zaorane i oddane pod uprawę pszenicy.

KAROL ŁUKASZEWICZ (Wrocław)

NAD „ZOOLOGIĄ“ Z SZESNASTEGO WIEKU.....

Książek takich jak Michaela Herra *Tierbuch*, wydanej w Strasburgu w roku 1546, mają duże biblioteki zoologiczne niewiele. Biorąc do ręki to dziełko zauważyć łatwo, że przedrukowano je już w naszym stuleciu jako typowe wzniesienie starodruku. Fakt ten mówi sam za siebie. Wystarczy bowiem parę stron, aby dojść do wniosku, że zainteresować ono może i dzisiaj i jest doskonałą okazją do charakterystycznych spostrzeżeń na temat zwierząt. Mimo bowiem czterystu dwudziestu lat jakie dzielą nas od napisania tego dziełka, wiele wątków zawartych w nim „pokułuje” do dziś dnia uparcie w naszych pojęciach o zwierzętach. Z drugiej strony z satysfakcją sprostować można niejedno „naukowe” spostrzeżenie tych dawnych

czasów, a na pewno nie bez korzyści i dla naszych wyobrażeń zabawić się lekturą „dawnej zoologii”.

Z tytułu dowiadujemy się, że Michael Herr *der artzney Doctor*, a więc człowiek uczony „z najwyższą pilnością” starał się skompletować w swej książeczce „prawdziwe i właściwe opisy cudownie przedziwnej natury, siły i właściwości wszelkich czworonożnych zwierząt zarówno dzikich, jak i oswojonych, tych które żyją na ziemi jak i w wodzie, a nawet i tych, które zaliczane są do robaków. A więc jest to niewątpliwie jeden z pierwszych „podręczników” zoologii, nowoczesne renesansowe spojrzenie na świat zwierząt, nie wolne oczywiście od mgieł i przesądów średnio-wieczna...



Małpa

Czy tylko średniowiecza?

„Małpa — czytamy pod drzeworytem przedstawiającym magota (*Macaca sylvanus*) z lustrem w rękę — przez naturę stworzona jest do śmiechu i krotochwili i nie może być chowana na pokarm jak baran czy dla stróżowania jak pies, czy do pracy jak koń lub osioł. Postacią podobną do człowieka, sposobna jest jako żadne inne zwierzę do naśladowania czynności ludzkich, uczy się ubierać i rozbierać, jeść, pić, tańczyć. Ale małpa jest tylko małpą choćby wdziiała purpurę i na szczęście nic jej wrodzonej właściwości nie zmieni”.

Przeciętny człowiek współczesny, jeśli idzie np. o zwiedzających ogród zoologiczny (niezły liczebnie sprawdzian!) jest absolutnie tego samego zdania. Mimo czterystu lat stosunek nasz do naczelnych, a więc naszej własnej grupy systematyczno-zoologicznej nie uległ bynajmniej zmianie. Małpa stworzona jest do śmiechu. Publiczność w Zoo widzi w niej przeważnie pajaca, którego awansuje się do rangi istoty rozumnej przez podanie lusterka. Ten mało poważny stosunek do grupy tak nam bliskiej ma swe uzasadnienie w formowaniu opinii o małpach długi czas głównie przez humorystów, karykaturzystów i bajkopisarzy. Dzięki temu właściwe cechy małp, ich niesamowita sprawność fizyczna, aktywność, temperament, inteligencja, poczucie płciowe, nie są przeważnie dostrzegane lub zupełnie mylnie interpretowane w najlepszym razie jako „małpowanie” człowieka. Dziś, kiedy rokrocznie setki tysięcy małp oddają swe życie dla dobra dzieci ludzkich, należałoby chyba poddać rewizji nasze o małpach pojęcie...

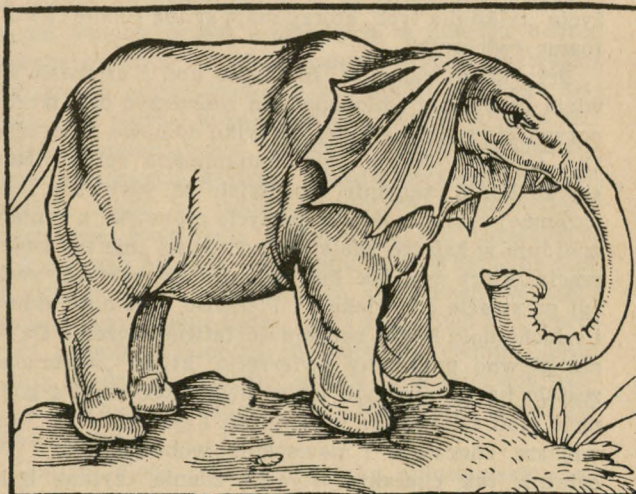
Niektóre uprzedzenia pokutują jednak długo w naszej świadomości. U Michała Herr lew jest oczywiście „królem zwierząt”, podobnie i w opinii wielu naiwnych naszych czasów. Tego rodzaju poglądy były zupełnie zrozumiałe w wieku XVI. Z drugiej strony z pewnym zdziwieniem dowiadujemy się z książki Michała Herra, że mimo swej dzikości „lew może oswoić się do tego stopnia w stosunku do swego opiekuna, iż liże mu ręce i policzki”. Jeszcze bardziej interesujące jest spostrzeżenie biologiczne, że lew nie posiada sta-



Lew

łego okresu rui czyli jest polyestryczny. To co mówi *Tierbuch* o miotach lwów i liczbie młodych dowodzi również, że autor czerpał swe informacje z bezpośredniej praktyki czy obserwacji lwów chowanych w owych czasach w wielu miastach Europy (między innymi były i w Krakowie, w królewskiej menażerii na Wawelu).

Jeśli nie chodzi tylko o szlachetność i odwagę, pisze średniowieczny doktor Herr, lecz o wielkość na drugim miejscu w królestwie zwierząt wymienić należy słonia. Zwierzęciu temu przypisuje autor bardzo wysokie zalety moralne: dobroć, mądrość, rozum, posłuszeństwo, które stawiają go najbliżej człowieka (sic!). Autor twierdzi, że słoń ma doskonałą pamięć i rozumie co się do niego mówi wykonując różne polecenia. Opinię tę o wysokiej inteligencji słonia potwierdzić można i dzisiaj, natomiast trudno zgodzić się ze zdaniem, że „człowieka słoń nigdy nie obraża ani uszkadza i nie zadaje mu ran”. Informacje te wskazują, że źródłem wiadomości o słoniu były wówczas chyba chowane samice słonia indyjskiego, na ogół łagodniejsze. Sporo śmiertelnych wypadków w ogrodach zoologicznych całego świata spowodowanych przez słonie samce (ostatni w zeszłym roku w Zoo w Tel Avivie, gdzie zginął tamtejszy pielęgniarz słoni, polak Tadeusz Szapllicki) dowodzi jednak czegoś innego. Trudno



Słoń

* Wszystkie ryciny pochodzą z książki *Das Tierbuch des Michael Herr*, Verlag der Dudelsack Presse-Kätzchenbroda, 1934.

również zgodzić się z szesnastowiecznym autorem, że „słoń żyć może 200 lat, a w sześćdziesiątym roku życia znajduje się w kwiecie wieku”. I tu znów mamy dowód jak uporczywie pewne niesprawdzone twierdzenia utrzymują się w opinii współczesnej, nawet w książkach przyrodniczych. Wiadomo bowiem po dokładnych badaniach wieku słońi dokonanych na terenie Indii przez F. C. Flowera, przeszło pięćdziesiąt lat temu, że granica wieku słońia wynosi lat pięćdziesiąt, a trzy czy cztery wypadki, w których słońie miały dożyć sześćdziesięciu lat są dość wątpliwe. W każdym razie osobniki takie wykazywały cechy zupełnej zgrzybiałości.



Wielbłąd

Przy wielbłądzie z wyjątkiem przesadzonego również wieku (pisze bowiem doktor Herr, że wielbłądy dożyć mogą stu lat) wszystkie podane szczegóły biologiczne powtórzyć można dziś bez żadnych zastrzeżeń. Co dziwniejsze, szesnastowieczny zoolog mówi zupełnie poprawnie, zgodnie z dzisiejszym punktem widzenia, że wielbłąd może wytrzymać bez picia cztery dni i jest niewybredny co do czystości i zmętnienia wody. Widać z tego, że legendy o niesłychanej wytrzymałości na pragnienie tych pustynnych zwierząt, o magazynowaniu przez nie wody w żołądku, z czego korzystać mają ginący z pragnienia podróżni, są wytworem późniejszych czasów.

Przy bydle domowym zaznacza autor, że mięso wołowe „daje niezdrawą grubość” i nadaje się do spożycia „tylko dla tych, którzy mają grubą robotę i gwałtowne ćwiczenie”.

Przy koniu zauważa, że „tylko koń i człowiek się wieją na starość”. Monopol ten rozszerzyć dziś trzeba oczywiście także na inne, nie tylko domowe zwierzęta. Dla epoki, w której cała komunikacja sprowadzała się do konia, zupełnie zrozumiałe są pochwały jego ogromnej użyteczności. Współzycie człowieka z koniem znajduje w książce wiele czułych uwag „nie ma zwierzęcia, które tak jak koń wyrażałoby płaczem swój żal po stracie człowieka...”. Piękność, dzielność, duma i szlachetność konia, rozumność, łatwość uczenia się — oto główne przymioty zwierzęcia, które: „stworzone zostało na to, aby tym lepiej uwydatnić cześć i godność osób szlachetnie urodzonych i przynieść im tym większe znaczenie i poważanie wobec gminu”. To ostatnie tak charakterystyczne zdanie czytane było w książce doktora Herra zapewne z należytym uznaniem przez osoby „szlachetnie urodzone...”.

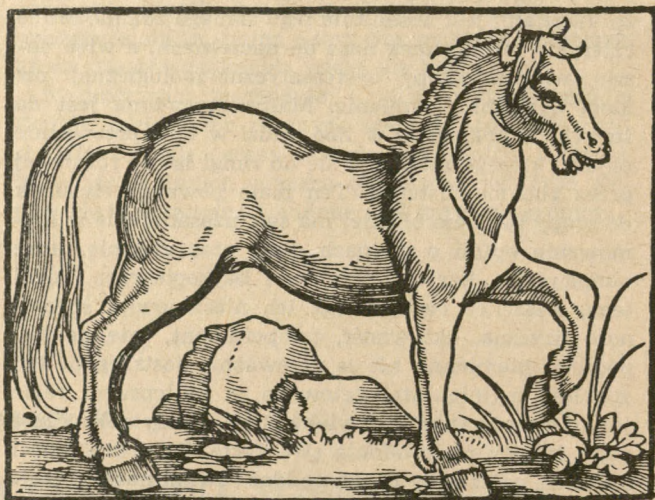
Ciekawe jednak, że autor zdobywa się w następnym ustępie na dość obiektywną apologię osła, podnosząc jego cierpliwość, niewybredność w karmie, pracowitość, zdolność zgodnego współzycia z innymi zwierzętami „pogodę ducha” etc. Jednocześnie jednak widzi jego nie-rozum i głupotę w tym, że osioł „woli zjadać kolące osty niż delikatną, miękką sałatę”.

Czy tak bardzo odbiegliśmy dziś od tego antropocentrycznego średniowiecznego sposobu widzenia? Zanikający powoli z naszego życia koń, z chwilą przejścia na pozycje sportowo-luksusowe zyskuje jeszcze więcej uznania — wymierający niemal osioł, jeden z najinteligentniejszych equidów, pozostał symbolem głupoty...

Przy pewnych zwierzętach szesnastowieczny uczony, mimo zapowiedzianej w przedmowie do swej książki chwalebnej tendencji podawania właściwych i prawdziwych danych, nie może oprzeć się pokusie cytowania ploteczek i ciekawostek z praktyk średniowiecznych. Cap i koza np. „oddychają nie tylko nosem ale i uszami. Krew tych zwierząt zmiększa najtwardsze kamienie np. diament, którego żadne żelazo żaden młot ani kowadło rozbić nie są w stanie. Róg kozki spalony w ogniu albo dym ze spalonych włosów kozich wypędza robactwo (jak i węże), a ten popiół wypić w winie — dobre na ukąszenie węża jadowitego”.

Dla dzika nie znajduje autor żadnych łagodzących okoliczności. Uważa go za zwierzę najdziksze, najmniej foremne, najmniej rozumne (?), złe, srogie, nieoswajalne (?) i jak najszkodliwsze. Przestrzega myśliwych przed niebezpieczeństwem „dla życia i ciała”, jeśli pierwszym uderzeniem rohatyny zwierzę nie zostanie trafiony...

Płochliwość jelenia przypisuje (równie jak i u człowieka!) wielkości jego serca. Zjawisko corocznej zmia-



Koń

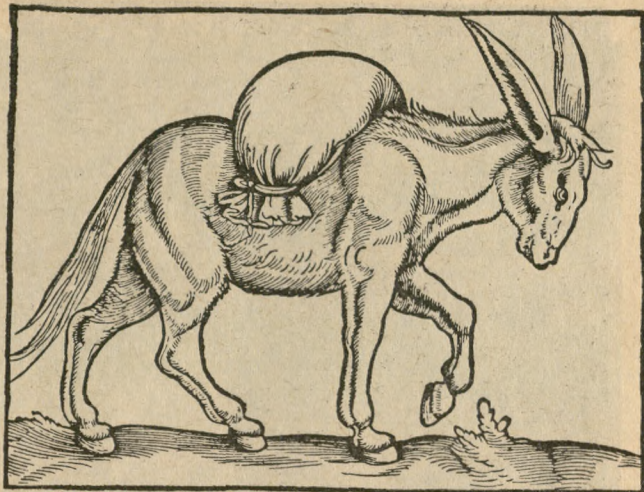
ny poroża przedstawia właściwie, w biologicznym związku z rują. Ciekawym, jak na owe czasy, szczególnie jest stwierdzenie znanego dziś faktu trzymania się i powracania jeleni stale do miejsc, w których się wychowały.

Synantropijne cechy szczura określa autor stwierdzeniem, że nie jest on ani oswojony, ani dziki. Widzi pod tym względem pewną analogię z jaskółką, pszczołą, myszą, tchórzem, a nawet delfinem. Dowodzi to niewątpliwie zdolności wyciągania ogólnych biologicznych wniosków z własnych obserwacji. Jeszcze ciekawsze i dla historii rozprzestrzeniania się szczura

nie bez znaczenia jest wyraźne stwierdzenie doktora Herra, że szczury niebiesko-szare, z białym brzuchem (a więc śniade *Rattus rattus* L.) w przeciwieństwie do szczurów żyjących „w domach i na wsi” (powszechnie znanych i niepotrzebujących opisu) żyją w lasach, odżywiają się „wszelkiego rodzaju owocami”, a po utuczeniu się w zimie zasypiają. W razie przedostania się zza góry czy rzeki innych szczurów „miejscowe wydają im walkę na śmierć i życie”. Jest to na pewno jeden z pierwszych opisów ekologicznych stwierdzających związek pomiędzy populacją a terytorium. Z tą całkowicie nowoczesną, wiarygodną obserwacją jak i niemal rewelacyjnym stwierdzeniem pierwotnie leśnego biotopu szczura śniadego kontrastuje na pozór zabawnie to co mówi renesansowy zoolog o szczególnej dodatniej właściwości szczurów, że żywią one swych starszych i zniedołężniałych współplemieńców — szczegół zresztą dziś z obserwacji wiadomy, wynikający raczej z zespolowego trybu życia tych gryzoni.

Skrupulatność w kompilowaniu wiadomości o danym zwierzęciu przejawia się również w szczegółach niesprawdzonych: „Piszą — mówi doktor Herr — że w lecie szczury trochę odmładzają się”. Niekiedy oczywiście relacje rzeczy słyszanych idą za daleko. „Szczur obciążony ze skóry i duszony z miodem w nowym naczyniu ma być dobry dla tych, którym pokazała się woda w uszach; wypęda ją i słuch przywraca”.

Zobaczmy na koniec co mówi szesnastowieczny przyrodnik o innych czworonogach: „Chociaż żaba przebywa w większości w wodzie, ze względu na nogi nie jest podobna do ryb i używa ładu równie dobrze jak wody. Język ma przytwierdzony przednią częścią w paszczy, z tyłu wolny, stąd głos jej nie pochodzi ze śledziny (jak u innych zwierząt), lecz formowany jest w pysku; kiedy żaby robią się głośne i dużo krzyczą oznacza to, że będzie burza. Rodzą czarne ciałka, które zowią jęczmieniem żabim, w nich nie masz jak oczka i ogonek, po tym zaraz pojawiają się przednie



Osioł

nóżki, a ogon dzieli się na tylne. Co najdziwniejsze u żab, to że po sześciu miesiącach mieniają się, a na wiosnę stają się znów żabami jako pierwaj były. Nikt tego dociec nie zdoła jak się to co roku dzieje”.

Doktor Herr w roku 1546 nie mógł sobie z tym zjawiskiem poradzić. Dziś zna je każde dziecko szkolne. Lecz czy nie mamy i dziś nierozwiązanych zagadek biologicznych?

Parę przykładów zaczerpniętych ze starego *Tierbuchu*, z którego drzeworyty należą na pewno do najlepszych wizerunków zwierząt z tych dawnych czasów, budzi u nas wiele różnych refleksji. Niektóre fakty i szczegóły podane przez autora sprzed czterystu laty, za naszych czasów odkryto na nowo, inne wywołują pobłażliwy uśmiech, jeszcze inne są i dla nas pewnego rodzaju rewelacją. Większość tego co mówi o zwierzętach Michael Herr znajduje nasze uznanie.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Miłorząb w Miłosławiu — żywy pomnik przyrody

W parku miłosławskim, w pow. wrzesińskim, znajduje się ponad sto drzew, które z racji podeszłego wieku około 200—300 lat, w powodu okazałości lub egzotycznego pochodzenia winny być co rychlej uznane jako pomniki przyrody, opatrzone znakami ochrony i zarejestrowane. Dotychczaszaledwie dwa drzewa miłosławskie posiadają tabliczkę z godłem państwa i napisem: pomnik przyrody — prawem chroniony. Jednym z nich jest sześćsetletni „Dąb Słowackiego”, drugim wspaniały okaz miłorząbu *Ginkgo biloba*. Spośród jedynie kilku drzew z rodziny *Ginkgoaceae* w Wielkopolsce, miłosławski miłorząb jest bez wątpienia najstarszy, najokazalszy i najpiękniejszy. Obwód bardzo zdrowego pnia na wysokości 2 m wynosi 330 cm, wysokość bardzo kształtnej korony sięga 22 m. Miłorząb sprowadzony został na początku XIX wieku z Japonii wraz z innymi drzewkami z Chin i Syberii i posadzony

w specjalnie honorowanym miejscu w odległości 60 m na zachód od dawnego pałacu miłosławskiego w otoczeniu innych drzew wschodnich, w miejscu dobrze nasłonecznionym i dość wilgotnym, szybko się zaaklimatyzował, przystosował do warunków polskiego klimatu oraz rozrósł w swej smukłej koronie i pniu. Miłosławski miłorząb jest drzewem z grupy nagonasiennych o ciemnych, gęstych, wachlarzowatych płaskich liściach, lekko w środku rozciętych, posiadających unerwienie równoległe i wyrastających skrótolegle, a na końcach gałązek — kępkami po 6—8 sztuk na dość długich około 4—6 cm giętkich szypułkach. W maju posiada jasnozielone liście, które stopniowo pod wpływem promieni słonecznych stają się ciemne, gęste i dają bardzo dużo cienia; zrzuca je w miesiącu październiku gęstą warstwą ścieląc trawnik w promieniu kilku metrów.

Ginkgo biloba rosnący w parku miłosławskim zakwita w sierpniu, lecz owoców nie wydaje, jako osobnik z rodziny dwupiennych posiada jedynie kwiaty pręcikowe, jest więc okazem męskim. Odpowiednie



Miłorząb w Miłosławiu — żywy pomnik przyrody. Obwód pnia na wys. 2 m wynosi 330 cm, wysokość 22 metry. — Fot. A. Kaczmarek.

osobniki żeńskie posiadają kwiaty składające się z dwu owocolistków, a ich pręciki mają dwie komory pyłkowe, wydają owoce żółtawego koloru i z kształtu podobne są do naszych śliw, są jadalne i dobrze dojrzałe dość smaczne o specyficznym smaku — szczególnie chętnie spożywają je dzieci.

Drzewa z rodziny miłorząbowatych *Ginkgoaceae*, których ojczyzną jest Japonia, Chiny i kraje Dalekiego Wschodu uważane są tam jako drzewa święte i otaczane są wielką troskliwością. Zwykle Japończycy i Chińczycy sadzą *Ginkgo biloba* oraz inne gatunki z tej rodziny na cmentarzach, w pobliżu świątyń i miejsc zmarłych członków rodziny. Tak np. świętym życzeniem każdego Chińczyka, jakby testamentem, jest, aby po śmierci ciało jego spoczęło w rodzinnej ziemi, a na grobie rośło święte drzewo: miłorząb. Wiąże się z tym kultem chowania zwłok i sadzeniem „drzewa świętego” wiele pięknych opowiadań i legend chińskich, zniszczenie *Biloba* w miejscu czczonym uważane jest za ciężkie przestępstwo. U nas *Ginkgo biloba*, dziś już bardzo rzadko spotykane i ginące, hodowane jest w parkach jako drzewo ozdobne, de-

koracyjne i jako symbol łączności ludów europejskich z ludami wschodnimi. Bardzo rzadko spotyka się u nas jedyne przedstawiciela z rodziny miłorząbowatych — miłorząba jedno- i dwuklapkowego na terenie środkowej, a jeszcze rzadziej północnej części Polski.

Rodzina *Ginkgo biloba*, *Ginkgoaceae* jest bardzo stara, jej przedstawiciele pojawili się już w okresie karbonu, najwięcej gatunków przypadało na jurę. Do wnikliwych badań nad drzewami z rodziny miłorząbowatych przyczynił się znacznie polski podróżnik i uczyony J. Czekanowski.

A. Kaczmarek

Atlas motyli S. Klemensiewicza

Jeszcze do niedawna podstawą oznaczania motyli było ich porównywanie z ilustracjami. Dlatego też z okresu tego pochodzi znaczna liczba publikacji z mniej lub bardziej udanymi barwnymi rycinami. Reprodukcyjne te opierały się na artystycznie malowanych okazach. Jedynym wyjątkiem jest atlas przygotowywany w latach 1880 i 1881 przez dra Stanisława Klemensiewicza zatytułowany *Systematyczny zbiór motyli z natury odciskanych według własnej metody*, nadesłany do Zakładu Zoologii Systematycznej PAN przez Jego rodzinę. Wprawdzie tytuł zawiera określenie „zbiór”, niemniej jednak z kilku zachowanych, malowanych akwarelą tablic można wnioskować, że Klemensiewicz szukał dróg bezbłędnej ilustracji celem późniejszej jej reprodukcji.

Atlas składa się z czterech tomików, których strony przypominają album na fotografii. Na każdej stronie w kilku rzędach znajdują się odciski skrzydeł motyli lub miejsca na nie. Najbardziej jednak interesujący jest sposób, w jaki powstawały ilustracje. Niestety, nie zachowały się zapiski autora albumu, niemniej jednak ze znajdujących się pomiędzy kartami próbek można wyciągnąć pewne wnioski. Klemensiewicz używał do robienia odbitek skrzydeł wyhodowanych przez siebie motyli. Z nieżywego okazu skrzydła były oddzielane, a następnie układane na papierze pokrytym uprzednio specjalnym klejem. Po zabezpieczeniu drugiej strony skrzydeł cienkim papierem całość była mocno obciążana. Po zaschnięciu kleju łuski pozostawały w nim w takim ułożeniu jak na skrzydle. Następną czynnością było prawdopodobnie oderwanie cienkiej, przezroczystej i błonkowej warstwy kleju od podłoża i nałożenie jej na biały kartonik delikatnie pokryty klejem. Głowa, tułów i odwłok nie mogły być odciskane i Klemensiewicz domalowywał je akwarelą z niezwykłą starannością i talentem. Pomimo prawie 90 lat, jakie minęły od czasu sporządzenia albumu, odciski zachowały świeżość i barwę żywych motyli, czego nie jest w stanie oddać najlepsza fotografia kolorowa, gdyż nawet barwy optyczne pozostały niezmienione.

J. Razowski



III. ŻUBRY. Białowieża



IV. KONIE. Odpust w klasztorze Wierzy

Fot. W. Strojny

R O Z M A I T O Ś C I

Wyjaśnienie mechanizmu powstawania galaretek roślinnych. Uzyskanie smacznych, barwnych galaretek roślinnych, stanowiących powszechnie znane znakomite desery, warunkuje obecność w roślinach, w szczególności zaś w owocach, tzw. pektyn, odgrywających w roślinie niejako rolę „lepiszcza”, wypełniającego wolne przestrzenie międzykomórkowe w tkankach, a zatem łączącego ze sobą poszczególne komórki. Pektyny należą do chemicznej grupy wielocukrowców zbudowanych z długich łańcuchów cząsteczek kwasu galakturonowego, zestryfikowanych alkoholem metylowym. Związki te rozpuszczają się w wodzie z wytworzeniem roztworów odznaczających się znaczną lepkością, a w szczególnych warunkach wypadają z tego rodzaju roztworów w postaci galaret. Te cenne dla nas właściwości galaretowacenia wykorzystane zostały w przemyśle spożywczym (w wytwórniach przetworów owocowych, jak np. galaret, marmolad, dżemów itp.), w kulinariach oraz gospodarstwie domowym. Znaczne ilości pektyn występują w miąższu wielu owoców, jak jabłek, gruszek, wiśni, porzeczek, malin, czarnych jagód, w korzeniach buraków, marchwi, w owocach cytrusowych i wielu innych. W wypadku zmiążdżenia np. soczystych owoców poszczególne komórki ulegają rozerwaniu i zniszczeniu, a uwolnione cząsteczki pektyn rozpuszczają się w soku komórkowym, który galaretowacieje.

Również wyższa temperatura (gotowanie) powoduje rozpuszczenie i zniszczenie międzykomórkowego „lepiszcza” pektynowego, a w następstwie rozluźnienia i rozpad poszczególnych komórek, np. w ugotowanych ziemniakach.

W. J. P.

Nowa wersja powstawania glikogenu w mięśniach.

Wiadomo, że glikogen stanowi materiał zapasowy organizmu zwierzęcego, magazynowany w wątrobie i mięśniach. Zasadniczym źródłem glikogenu mięśniowego jest glikoza, natomiast kwas pirogronowy i kwas mlekowy w minimalnym tylko stopniu ulegają przeróbce na niezbędny dla ustroju glikogen. Interesujący jest fakt, że komórki wątrobowe potrafią w sposób praktycznie nieograniczony biosyntetyzować glikogen z kwasu pirogronowego i kwasu mlekowego. Zjawisko to przypisuje się obecności swoistych układów enzymatycznych typu fosforylaza i fosfataz w komórkach wątroby.

Ostatnio wykazano jednak obecność tego typu fermentów w mięśniach prażkowanych chorych ze swoistymi zaburzeniami materii (niedomoga czynnościowa wątroby). W przypadkach tych stwierdzono znaczne podwyższenie poziomu kwasu pirogronowego i mlekowego w krwi, przy czym metodą izotopową wykazano, że znakowany kwas pirogronowy ulega przyłączeniu do cząsteczki glikogenu w tkance mięśniowej. Uzyskane wyniki doświadczeń pozwoliły na opracowanie nowej hipotezy biosyntezy glikogenu w mięśniach. A więc, przypuszczalnie „drzemiące” normalnie w tkance mięśniowej zespoły swoistych enzymów typu fruktozo-1,6-dwufosfatazy uaktywniają się w niektórych stanach chorobowych (w zaburzeniach przemiany materii) i tylko w tych przypadkach następuje nowy cykl biosyntezy glikogenu mięśniowego.

Nature 1966

W. J. P.

Rośliny podrózuja na krach po Morzu Arktycznym.

Dryfujące kry lodowe już od dawna służą badaczom Arktyki za ruchome laboratoria. Okazuje się, że rośliny mogą również korzystać z tego środka lokomocji. Na krze o wymiarach 3,5×1,5 mili, na której ulokowała się jedna z amerykańskich stacji badawczych, znaleziono — w miejscach pokrytych gruzem skalnym i gliną — kolonię żywych roślin, liczącą 3 gatunki kwiatowe (trawę *Phippisia algida*, gwiazdnicę *Stellaria laeta* i skalnicę *Saxifraga oppositifolia*) oraz 1 gatunek wątrobowca, 5 gatunków mchów i 2 gatunki porostów. Jak wiadomo, wiele

roślin arktycznych posiada rozległe, wokółbiegunowe zasięgi. W ich powstaniu dużą rolę odegrały zapewne dawne wędrówki na dryfujących krach.

J. K.

Rozwój roślinności na stokach czynnego wulkanu.

Tereny wulkaniczne są często widownią ożywionej sukcesji roślinności, co pozwala badać kolejne etapy opanowywania przez nią zakrzepłej lawy. Tam, gdzie znane są daty poszczególnych erupcji i wiek związanych z nimi potoków lawowych, można dokładnie określić czas, potrzebny do rozwoju poszczególnych zbiorowisk roślinnych. Tak jest np. na stokach wulkanu Sakurajima na japońskiej wyspie Kiusiu. Końcowe (klimaksowe) stadium rozwoju roślinności tworzą tu zawsze zielone lasy z *Machilus Thunbergii*. Na potokach zakrzepłej lawy występują: prymitywne zbiorowisko porostów i mszaków (czas rozwoju około 20 lat), skupienia roślin zielonych z udziałem trawy *Miscanthus sinensis* i paproci *Nephrolepis cordifolia* (czas rozwoju około 50 lat), zarośla olchowe z *Alnus firma* (czas rozwoju około 100 lat) i pionierskie zbiorowisko leśne złożone ze spokrewnionego z naszymi dębami drzewa *Cyclobalanopsis glauca* (czas rozwoju około 150—200 lat). Dla wykształcenia się klimaksowego lasu z *Machilus* potrzeba co najmniej 500—700 lat. W początkowych stadiach rozwoju roślinności najważniejszą rolę odgrywa przynoszenie nasion, zarodników i rozmnożeń z sąsiednich, zarośniętych miejsc przez wiatr; nie brak także gatunków rozsiewanych przez zwierzęta. Mchy, bardzo szybko opanowujące potoki zakrzepłej lawy, należą do gatunków, które w miejscowych, stosunkowo niekorzystnych warunkach, nie tworzą z reguły zarodników. Umieszczając odpowiednio skonstruowane pułapki zdołano wykazać, że gatunki te (*Dicranella heteromala*, *Rhacomitrium japonicum* i *Campylopus introflexus*) rozprzestrzeniają się bardzo skutecznie dzięki wegetatywnym rozmnożkom, którymi są szczytowe odcinki ulistnionych łodyżek, z łatwością odłamujące się od darni i unoszone przez wiatr.

J. K.

Czy uniwersalny środek grzybobójczy? We *Wszehświecie* nr 6 z 1966 r. podana była w „Rozmaitościach” bardzo interesująca metoda oczyszczania hodowli z grzybów i z niefotosyntezujących pierwotniaków. Ze względu na ewentualną szerszą jej użyteczność zastosowano ją, w drodze eksperymentu, do wodnych hodowli zwierząt. Umieszczono zagrybionych przedstawicieli bezkręgowców z rodzaju *Tubifex* w roztworach wodnych 0,0003 M, 0,003 M i 0,03 M *coffeinum purum*. Dwa pierwsze stężenia kofeiny nie niszczyły w sposób widoczny grzybów. Natomiast stężenie 0,03 M działało grzybobójczo. Powodowało ono jednak równocześnie zatrzymanie rozwoju embrionalnego oraz natychmiastowy bezruch i prowadziło do cytolizy w ciągu kilku dni. Stężenie 0,03 M zastosowane z kolei do zagrybionego przedstawiciela kręgowców, a mianowicie do *Siredon mexicanum*, powodowało śmierć w ciągu 48 godzin. Tak więc wydaje się, że już tego rzędu stężenie stwarza zabójcze dla zwierząt środowisko i w związku z tym nie można go stosować jako grzybobójczego środka w wodnych hodowlach zwierząt.

J. S. D.

Czyżby renesans teorii migracji życia w Kosmosie?

Niedawno na drodze analizy spektralnej stwierdził F. Johnson, iż jednym ze składników pyłu kosmicznego jest chlorofil. Astrofizyk ten interpretuje swoje odkrycie jako dowód na uniformizm życia we Wszehświecie. Uważa on równocześnie, że ów międzygwiazdny chlorofil może osiadać na powierzchni planet i w sprzyjających warunkach może przyspieszać ewolucyjne wytwarzanie się prostych form roślinnych. Za hipotezę tą zdaje się przemawiać fakt znajdowania coraz starszych biogennych stroma-

tolitów. Bezwzględny wiek najstarszych z nich oceniany jest, wg M. G. Ruttana, na ponad 2,7 mld lat, a wiek najstarszych skał na około 3,4 mld lat. Trzeba pamiętać jednak o konieczności sprawdzenia obserwacji Johnsona.

Na marginesie warto wspomnieć, że wymagają również weryfikacji dane dotyczące możliwości życia na Marsie. Nie można też utożsamiać nawet ewentualnego występowania prostych organizmów z istnieniem na danej planecie warunków odpowiednich dla ludzkiej egzystencji. Ostrożność w tym względzie dyktują zaskakujące wyniki sondaży Marsa i Wenus, które ukazują warunki panujące na tych planetach, jako dużo mniej korzystne dla człowieka, niż przypuszczano dotąd (brak ochronnych pasów radiacji, kolosalna amplituda termiczna, niekorzystny skład atmosfery itd.).

J. S. D.

Przyszłość skorpiona saharijskiego (*Androctonus Amorauxi*). Skorpion ten potrafił wytrzymać olbrzymie dawki promieniowania, powstałe w wyniku francuskich eksperymentów nuklearnych na Saharze. W ciągu dwóch dni zniósł on dawkę 154 tys. rentg. Jest to znacznie więcej niż mógł znieść skorpion meksykański (który ginie przy 50 tys. rentg.) czy pająki (do 10 tys. rentg.). Kręgowce są daleko mniej odporne na działanie promieniowania gamma.

Br. K.

Nowe mutacje bakterii. Dr Worne z USA napromieniowywał pewne gatunki bakterii, przy czym znaczna część ich ginęła, ale te nieliczne, które przetrwały, były mutantami o zwiększonej szybkości przemiany materii. Wytwarzały one enzymy szybciej oraz w większej ilości. Okazało się, że mogą być przydatne do oczyszczania ścieków, gdyż odżywiają się zawartymi w nich substancjami, różnymi detergentami, a nawet filtrami od papierosów.

Br. K.

Izotopy promieniotwórcze w Polsce. Wartość krajowej produkcji izotopów promieniotwórczych w ub. roku osiągnęła sumę 13,2 miliona złotych, w tym na eksport wyprodukowano za 4,4 mln zł. W Zakładzie Technologii Produkcji Izotopów Instytutu Badań Jądrowych wyprodukowano w 1966 roku ponad 17,5 tys. źródeł promieniotwórczych (w porównaniu z 11 tysiącami wyprodukowanymi w 1965 roku).

Br. K.

Jad pszczele a promieniowanie. W Laboratorium Ochrony Radiologicznej Marynarki Wojennej USA w San Francisco prowadzono doświadczenia nad osłonami biologicznymi przed promieniowaniem jonizującym. Badano m.in. efekt podskórnego wstrzykiwania jadu pszczelego w roztworze soli kuchennej. Napromieniowano dwie grupy myszy promieniami Roentgena (dawka 825 rentg.). Jedną grupę stanowiły myszy, którym uprzednio taki zastrzyk zrobiono — przeżyło 80%, drugą stanowiły myszy, którym jadu nie wstrzyknięto — z nich żadna nie przeżyła napromieniowania.

Br. K.

Ile wody zawierają tkanki zwierząt pustynnych? Badania dorosłych osobników z rodzaju *Rhombomys*, *Meriones*, *Spermophilopsis* i *Lepus* z pustyni Karakum wykazały, że najwięcej wody zawierają mięśnie (74—80%), mniej skóra (39—66%), najmniej kości (16—33%). Porównanie z innymi zwierzętami (pies, kot, królik, szczur) wykazało, że mają one mniej więcej tyle samo wody w mięśniach i skórze co zwierzęta pustynne, jedynie kości zwierząt pustynnych zawierają zdecydowanie mniej wody (u nie pustynnych 50—61%). Nie stwierdzono wyraźnych różnic związanych z porą roku, ani też histologicznych zmian w skórze, chroniących zwierzęta pustynne przed utratą wody. Prawdopodobnie regulacja gospodarki wodnej u zwierząt pustynnych jest kierowana systemem dokrewnym i na drodze biochemicznej.

W. B-S.

Nature 1966

Znaczenie witaminy A dla spermatogenezy. Brak witaminy A powoduje osłabienie lub nawet całkowite wstrzymanie procesu spermatogenezy. Młode knury od szóstego tygodnia życia pozbawiano witaminy A. Po kilku miesiącach wstrzykiwano preparat witaminy A wprost do jednego jądra. Ciężar jąder zwierząt doświadczalnych wynosił 1/3—1/2 ciężaru zwierząt normalnie żywionych. Histologicznie w jądrze traktowanym witaminą A stwierdzano po kilku tygodniach normalną spermatogenezę, podczas gdy jądro nie traktowane witaminą miało nabłonek kanalików nasennych całkowicie zdegenerowany. Wyniki te wykazują, że witamina A działa wprost na kanalik nasienne, a nie poprzez pobudzenie hormonów płciowych.

W. B-S.

Nature 1966

Zawartość polonu 210 w krwi ludzkiej. Polon 210 powstaje przy rozpadzie ołowiu 210 i jest izotopem emitującym cząsteczki alfa. Występuje w tkankach wielu roślin, w artykułach spożywczych, stwierdzono go także w tkankach ludzkich. Również dym z tytoniu zawiera polon 210. Krew palaczy tytoniu zawiera go 1,72%/kg krwi, u nie palących tytko 0,76%. Nerki wołu i cieląt oraz mięso niektórych ryb zawiera go znaczne ilości, np. u człowieka, który przed jedzeniem miał 0,98% polonu 210/kg krwi — w 12 godzin po spożyciu nerek wołowych wskaźnik wzrósł do 1,56%. W tydzień po przerwaniu palenia papierosów ilość polonu 210 w organizmie człowieka malała o 27%.

W. B-S.

Nature 1966

Wpływ kastracji na odporność organizmu. Układ siateczkowo-śródbłonkowy odgrywa decydującą rolę w obronności organizmu przed infekcją. Pobudzenie go powoduje zwiększenie obronności organizmu na drodze wzmocnienia fagocytozy, przyspieszonej produkcji przeciwciał i wzrostu ilości gamma-globulin. Najsilniejsze działanie pobudzające wykazują estrogeny (hormony płciowe). U myszy i szczurów system siateczkowo-śródbłonkowy wykazuje wahania aktywności związane z cyklem płciowym i ciążą, aktywność jego spada po wycięciu gonad. Doświadczalnym myśkom podawano doustnie duże dawki zawiesiny *Pneumococcus* (dwoinka zapalenia płuc) i stwierdzono, że najczęściej przeżywało samic i samców z nieuszkodzonymi gonadami, którym jeszcze dodatkowo wstrzykiwano hormon płciowy (dietylstilbestrol), następnie zwierzęta kastrowane, ale otrzymujące znaczne ilości hormonu, po nich zwierzęta nie kastrowane, a najgorzej znosiły infekcję zwierzęta kastrowane i nie otrzymujące hormonu. Wyniki były podobne u samic i samców.

W. B-S.

Nature 1966

Cztery lata badań lekarskich nad niepalącymi. W grupie Adwentystów Dnia Siódmego w Kalifornii, którzy nie palą tytoniu, prowadzono przez cztery lata badania lekarskie i stwierdzono, że oni zapadają czterokrotnie mniej często na choroby dróg oddechowych niż inni mieszkańcy Stanów Zjednoczonych Ameryki Pn. Rak płuc jest niezmiernie rzadki u tych niepalących, niezależnie od ich zająć, mieszkania i innych warunków otoczenia. Wyniki tych badań popierają tezę, że rak płuc jest w dużej mierze wywołany paleniem tytoniu.

I. V.

Journ. Amer. Med. Assoc. 1967

Asfalt chroni przed wysuszeniem. Ogólnie uważa się, że asfaltowe warstwy przeszkadzają rozwojowi roślin. Okazuje się jednak, że dzięki nowo opatentowanemu w Stanach Zjednoczonych Ameryki Pn. sposobowi ułożenia warstwy asfaltu można wpłynąć korzystnie na wydajność plonów. A mianowicie cienka warstwa asfaltu ułożona w głębokości 60 cm pod powierzchnią suchego, piaszczystego gruntu zmienia na korzyść urodzajność gleby. Tak ułożona bowiem

warstwa asfaltu nie pozwalając wodzie przesiąkać w głąb, zatrzymuje wilgoć, która służy roślinom rosnącym na tym terenie. W latach 1965 i 1966 w dwóch farmach o suchej glebie założono takie warstwy asfaltu a wyniki tego zabiegu były bardzo korzystne.

I. V.

Patent USA 3, 276, 208

Z pracowni czechosłowackich naukowców. Badaniami naukowymi w CSRS zajmuje się obecnie ponad 10 tysięcy wybitnych naukowców w kilkuset instytutach przy pomocy około 150 tysięcy pracowników nauki. Większość pracowni rozwiązuje problemy badań stosowanych, związanych z konkretnymi wymogami praktyki. W dziedzinie badań jądrowych szczególną uwagę poświęca się budowie energetyki nuklearnej. Budowa pierwszej w Czechosłowacji elektrowni jądrowej, realizowana w pobliżu Bohunic, ma zostać zakończona w roku 1968. Podstawowym jej elementem będzie 150-megawatowy reaktor typu ciężkowodnego, chłodzony gazem. Dzięki pomocy ZSRR rozwiązano już wszystkie zasadnicze problemy naukowo-technicz-

ne, związane z jego skoncentrowaniem. Kontynuowane są też prace nad likwidacją wód radioaktywnych, jak również nad rozwiązaniem kwestii automatyzacji pracy reaktorów jądrowych. W instytucie Badań Jądrowych Czechosłowackiej Akademii Nauk w Rež koło Pragi uruchomiono ostatnio reaktor o mocy 4MW oraz laboratorium badawcze pierwiastków promieniotwórczych.

Br. K.

Poszukiwania ginącej platyny, stosowanej w zakładach chemicznych jako katalizator, odbywają się za pomocą radionuklidów. Platyna winna być wprowadzie tylko katalizatorem, mimo to jednak w wielu procesach ulega nadmiernemu zużyciu. Zastosowanie radionuklidów pozwala na znalezienie miejsc, w których koncentrują się związki platyny, by można ją było z powrotem odzyskać. Jest to jedna z prac doświadczalnych, prowadzonych przez Instytut Badań Jądrowych w dziedzinie badań nad przebiegiem niektórych procesów technologicznych.

Br. K.

KRONIKA NAUKOWA

Uroczystości 100 rocznicy urodzin Marii Skłodowskiej-Curie

W związku z przypadającą w tym roku setną rocznicą urodzin Marii Skłodowskiej-Curie w całym kraju organizowane są uroczyste obchody dla uczczenia naszej Wielkiej Rodaczki i Jej zasług na polu nauki.

Na najwyższym szczeblu zostały powołane Komitety: honorowy, któremu przewodniczy premier Józef Cyrankiewicz i organizacyjny, na którego czele stanął minister Oświaty i Szkolnictwa Wyższego prof. Henryk Jabłoński.

W skład Komitetu honorowego powołani zostali: W. Billig, M. Danysz, A. Dorabialska, J. Druto, J. Groszkowski, J. Hurwic, L. Infeld, H. Jabłoński, W. Jasiński, W. Jasiński, M. Klimaszewski, Z. Kliszko, S. Kulczyński, E. Krassowska, M. Lesz, I. Malecki, M. Mięśowicz, L. Motyka, H. Niedwiedziński, P. Nowacki, C. Pawłowski, J. Pniewski, B. Podedworny, A. Rapacki, A. Radliński, W. Rubinowicz, G. L. Seidler, D. Smoleński, W. Sokorski, M. Śmiałowski, W. Świętosławski, S. Turski, W. Trzebiatowski, A. Werblan, S. Wierbliński i W. Zawadowski.

Na odbytym w Urzędzie Rady Ministrów posiedzeniu Komitetu honorowego i organizacyjnego premier J. Cyrankiewicz stwierdził, że *obchody 100-lecia urodzin wielkiej polskiej uczzonej mają duże znaczenie nie tylko dla Polski — jej kraju rodzinnego, ale posiadają także aspekt światowy, którego wyrazem jest zgłoszenie przez Polskę i Francję na forum UNESCO wspólnej rezolucji dotyczącej międzynarodowych obchodów tej rocznicy.*

Premier zwrócił uwagę na trzy główne tory obchodów planowanych w br. *Przede wszystkim aspekt Polski — święto naszej nauki, która dzięki M. Skłodowskiej-Curie święciła triumfy nawet wówczas, gdy warunki ku temu były bardzo skromne. To następnie więzi łączące Polskę z Francją, tak dobitnie odzwierciedlone przez życie Marii Skłodowskiej-Curie. To wreszcie sprawa popularyzacji osiągnięć wielkiej uczzonej w całej Europie i na świecie.*

Przewodniczący Komitetu organizacyjnego min. H. Jabłoński przedstawił zaplanowany przebieg obchodów. Powstałe w Polsce i we Francji specjalne komitety obchodów 100 rocznicy urodzin Marii Skłodowskiej-Curie nawiązały już kontakty celem wymiany informacji o swoich zamierzeniach i planach.

Centralną imprezą naukową w Polsce będzie w październiku 3-dniowe międzynarodowe sympozjum uczonych. Do Warszawy ma przyjechać grono najwybitniejszych fizyków związanych z tematyką jądrową.

Trwałą formą uczczenia pamięci Marii Skłodowskiej-Curie będzie muzeum jej imienia, które Polska Akademia Nauk organizuje w Warszawie przy ul. Freta 16 — w domu rodzinnym uczzonej. Zostanie ono otwarte w październiku br. PAN ustanowiła także roczną nagrodę im. Marii Skłodowskiej-Curie, która przyznawana będzie na zmianę fizykowi lub chemikowi.

Inną formą uczczenia rocznicy będzie wydanie szeregu publikacji. PAN ma wydać jeszcze w br. *Zbiór artykułów monograficznych w hołdzie Marii Skłodowskiej-Curie* pod redakcją prof. J. Hurwic a. Staraniem Min. Kultury i Sztuki ukaże się w br. bogato ilustrowany album kilkujęzyczny o życiu i działalności wielkiej uczzonej. Przewiduje się również publikację wielu prac popularnonaukowych i biograficznych. Przygotowywany jest także krótkometrażowy film dokumentalny o Marii Skłodowskiej-Curie. W tym celu w najbliższych dniach wyjeżdża do Francji ekipa polskich filmowców. Francuska telewizja ma wykonać krótkometrażowy film telewizyjny o naszej wybitnej uczzonej. Przewiduje się również wydanie specjalnego medalu pamiątkowego, monety oraz serii znaczków pocztowych.

Wiele imprez przygotowują liczne towarzystwa naukowe, szkoły, organizacje społeczne. Miejscem centralnych uroczystości szkolnictwa wyższego będzie UMCS w Lublinie (zjazd fizyków i wystawa).

Dużą wagę przywiązuje się do współpracy z obchodami organizowanymi za granicą. Przygotowywana już jest objazdowa wystawa (w kilku wersjach językowych), która odwiedzi m. in. Austrię, Bułgarię, CSRS, Danię, Indię, Nową Zelandię, Szwajcarię i Włochy. Nawiązywana jest współpraca z kilkunastu zagranicznymi uniwersytetami, które przyznały Marii Skłodowskiej-Curie tytuły doktora honoris causa. Wykorzystana zostanie sieć „szkół stowarzyszonych” UNESCO w blisko 50 krajach — dla organizacji uroczystości związanych z rocznicą urodzin wielkiej Polki.

Pierwszą sesję naukową poświęconą Marii Skłodowskiej-Curie urządziło już Łódzkie Towarzystwo Naukowe wraz z innymi towarzystwami naukowymi, m. in. z Łódzkim Oddziałem Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika. Również na tegorocznym ogólnopolskim trzydniowym Zjeździe Chemików Polskich, który odbył się w czerwcu br. we Wrocławiu uczono pamięć Marii Skłodowskiej-Curie.

M.

Paul W. Merrill: **Chemia kosmosu**. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Współczesna Biblioteka Naukowa „Omega”, Warszawa 1966, str. 153, cena 10 zł.

Nie wiadomo, czy na wstępie wyrazić radość, że ukazała się „już” druga książka z tej pasjonującej dziedziny, czy też żal, że dopiero druga w języku polskim. Dziedzina, którą mam na myśli, obejmuje krąg naszej wiedzy o rozpowszechnieniu pierwiastków chemicznych we Wszechświecie, o ich powstawaniu w różnych ciałach niebieskich i wreszcie o chemicznej ewolucji Kosmosu. Są to więc zagadnienia z pogranicza fizyki, chemii i astronomii. Splotają się one szczególnie ściśle z problematyką obserwacji i teorii astrofizycznych, z badaniami geochemicznymi nad rozpowszechnieniem pierwiastków chemicznych i ich izotopów w skorupie ziemskiej, wreszcie z fizyką jądrową, gdyż dopiero w oparciu o tę ostatnią, tak głośną dziś dziedzinę wiedzy, można wytłumaczyć mechanizm powstawania pierwiastków chemicznych. Krąg powyższych zagadnień można ochrzcić krótką nazwą kosmochemii (w odniesieniu do problemów badania składu chemicznego Wszechświata) i astrofizyki jądrowej (w odniesieniu do problemów syntezy pierwiastków chemicznych we Wszechświecie).

Jak się okazało, fizyka jądrowa zajmuje się nie tylko sztucznie w laboratoriach ziemskich realizowanymi procesami przemian jądrowych. Stanowi ona ponadto podstawę do zrozumienia zjawisk, które bez ingerencji człowieka przebiegają w przyrodzie: promieniowanie gwiazd, ewolucja ich składu chemicznego, powstawanie pierwiastków chemicznych we wnętrzach gwiazd i na ich powierzchni. Dziwne i smutne jest zarazem, że jak dotychczas, zagadnienia rozpowszechnienia i powstawania pierwiastków chemicznych nie trafiły jeszcze do podręczników akademickich (nie mówiąc już o szkolnych). Istnienie pierwiastków chemicznych przyjmują się po prostu jako coś danego z góry, brak rozważań nad ich rozpowszechnieniem w innych niż ziemskie warunkach. Lukę tę wydaje się częściowo zapełnić wydane przed dwoma laty w Bibliotece „Problemów” tłumaczenie książki Ławruchiny i Kolesowa *Powstawanie pierwiastków chemicznych we Wszechświecie*, w której oddzielny rozdział poświęcony jest rozpowszechnieniu pierwiastków chemicznych w ciałach niebieskich. Wyłącznie temu ostatniemu zagadnieniu poświęcona jest książka recenzowana. Autor jej, profesor amerykański, podkreśla na wstępie materialną jedność Wszechświata, mimo różnorodności struktury fizycznej. Ta jedność Przyrody wynika również z przedstawionego w oddzielnych rozdziałach chemicznego przeglądu Wszechświata; okazuje się bowiem, że Ziemia, planety, komety, meteory i meteoryty, Słońce i inne gwiazdy, mgławice i pył międzygwiezdny — składają się wszystkie z tych samych pierwiastków chemicznych, choć różnią się ich składem ilościowym.

Przedstawione w książce wyniki otrzymano jeszcze przy użyciu klasycznych metod obserwacji astrofizycznych — spektroskopii optycznej i radiospektroskopii. W ostatnim rozdziale autor przedstawia, co astrofizycy mogą zyskać dzięki obserwacjom spektroskopowym, prowadzonym z satelitów i rakiet, latających ponad atmosferą ziemską. Do niedawna zmuszeni byliśmy obserwować gwiazdy z dna oceanu powietrza, z głębokości wielu kilometrów. Atmosfera ziemska nie przepuszczała wcale niektórych zakresów widma promieniowania. I tak np. warstwa ozonu pochłania długości fali krótsze niż 2950 Å. Wykorzystanie rakiet i sztucznych satelitów w roli obserwatoriów pozaziemskich już obecnie zaczyna poszerzać naszą wiedzę o chemicznym składzie Wszechświata.

Książeczka zawiera 80 rycin, fotografii i wykresów oraz 14 tablic, napisana jest interesująco i poprawnie przetłumaczona. Szkoda tylko, że znacznie gorszy niż w oryginale papier (stała bolączka naszych wydawnictw!) nie pozwolił na zapoznanie czytelnika z wysokiej klasy zdjęciami oryginału. Niektóre przynajmniej widma gwiazd (jak np. ryc. 14—25, 44, 47, 48,

56, 58) zasługiwały na reprodukcję na wkładce z papieru kredowego.

Jak dotąd, omówiona dziedzina wiedzy z wyjątkiem pewnych jednostkowych prób nie jest w Polsce uprawiana. Poza książką recenzowaną oraz wzmiankowaną książką Ławruchiny i Kolesowa nie ma podstawowych wydawnictw, nie licząc paru artykułów przeglądowych i popularno-naukowych. Jak długo będziemy czekać, aż ktoś u nas w kraju znajdzie odwagę i chęć, by uzupełnić tę lukę?

B. Kuchowicz

Matematyka w świecie współczesnym. Zbiór artykułów z *Scientific American*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Biblioteka „Problemów” (tom 106), Warszawa 1966, str. 319, cena 40 zł.

Wprawdzie dźwięk słowa „matematyka” jeszcze od czasów szkolnych budzi w niektórych z nas niemiłe skojarzenia, kto jednak zaryzykuje i otworzy powyższą książkę, dozna tego samego przyjemnego wzruszenia estetycznego, co i przy kartkowaniu wydawanego aktualnie przepięknego ośmiotomowego dzieła *Zycie i człowiek*. Książka ta jest bowiem pięknie wydana — na papierze bezdrzewnym, zawiera 98 przeważnie dwukolorowych rysunków i zdjęć oraz 12 całostronicowych i dwustronicowych wkładek, w większości wielobarwnych. Nieczęsto wśród wydawnictw popularno-naukowych zdarza się oglądać tak piękną pod względem edytorskim pozycję. A jakie są jej inne walory?

Jest to przede wszystkim popularyzacja wysokiej klasy. Niech wyraz „wysokiej” nie działa odstrasza-jąco; ma on w tym miejscu oznaczać piękny styl i walory literackie opracowania, które bynajmniej nie spłyca trudnych niejednokrotnie zagadnień. Wiadomo, jak trudno w języku zrozumiałym dla laików przedstawić problematykę matematyki. Tym większa więc zasługa autorów, znakomitych amerykańskich matematyków i popularyzatorów matematyki (jak również tłumaczy, którzy na ogół dobrze wypełnili zadanie)! Jak we wstępie zaznaczono „Lektura książki przyniesie wiele korzyści młodym czytelnikom i rozbudzi w nich zamiłowanie do matematyki. Daje ona dużo materiału do refleksji również czytelnikom dojrzałym”. Z materiału przedstawionego wynika w szczególności, jak ważne jest popieranie dziedzin tak zwanych teoretycznych, z których mogą wynikać nieoczekiwane korzyści dla praktyki jutra. Jednym z przykładów na rzecz tej tezy jest pożytek z na wpół filozoficznych rozważań logików sprzed pół wieku dla konstrukcji maszyn matematycznych.

Książka zawiera jedenaście artykułów, które ukazały się przed paru laty w amerykańskim popularno-naukowym miesięczniku *Scientific American*. Należy podkreślić, że dwóch spośród autorów tych artykułów to Polacy z pochodzenia: M. Kac i S. Ulam.

Pierwszy artykuł zbioru poświęcony jest problemom matematyki pod kątem widzenia teorii i zastosowań. Choć te dwa kierunki czasem się oddziela, nie można wyznaczyć między nimi granicy i zawsze jeden z nich działa zapładniająco na drugi. Następnych pięć artykułów omawia kolejne działy matematyki: arytmetykę, geometrię, algebrę, rachunek prawdopodobieństwa i podstawy matematyki. Dalej omówione są zastosowania matematyki w naukach fizycznych, biologicznych, społecznych i cybernetyce oraz zagadnienie maszyn liczących.

Wszystkie te artykuły, wraz z bogatym materiałem ilustracyjnym, wskażą czytelnikowi drogi, którymi wędrowała myśl matematyczna, dochodząc do dzisiaj-szych osiągnięć. Książka jest łatwa do zrozumienia, choć mówi o trudnych rzeczach (albo raczej o takich rzeczach, które z przyzwyczajenia zwykło się za trudne uważać). Komitetowi Redakcyjnemu Biblioteki „Problemów” należą się wyrazy uznania za rzucenie na rynek księgarski tej niezmiernie interesującej i kształcącej pozycji.

B. Kuchowicz

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z II Jurajskiego Seminarium Speleologicznego

W dniu 11. XII. 1966 roku odbyło się w Częstochowie II Jurajskie Seminarium Speleologiczne połączone z zakończeniem uroczystości 10-lecia Speleoklubu Częstochowa. Organizatorem Seminarium była Komisja Speleologii Zarządu Okręgu PTTK w Katowicach, Oddział PTTK w Częstochowie oraz Speleoklub Częstochowa.

I Seminarium Speleologiczne odbyło się w roku 1965 w Częstochowie. W czasie tego Seminarium wygłoszono dwa referaty oraz obejrzano trzy filmy o tematyce jaskiniowej.

Obrady II Seminarium rozpoczęły się w dniu 11 grudnia 1966 r. w lokalu PTTK w Częstochowie. Otwarcia dokonał mgr inż. J. Klimas. Następnie mgr A. Skalski wygłosił referat na temat: *Ochrona jaskiń północnej części Polskiej Jury*. W swoim referacie niezmiernie interesująco przedstawił uwagi o ochronie jaskiń, szczególnie uwzględniając problem zwiedzania jaskiń przez grotolazów. W części końcowej referatu zaapelował do obecnych na sali przedstawicieli prawie wszystkich ośrodków speleologicznych w kraju, aby zwiedzanie oraz eksploracja jaskiń odbywała się zawsze w myśl przepisów ochrony przyrody. Warto nadmienić, że po jaskiniach takich jak: Raj, Nietoperzowa, Ciemna doczekała się zamknięcia jaskinia Korolowa i Wszystkich Świętych.

Na temat prowadzonych badań w jaskiniach północnej Jury mówił inż. Z. Łęski. W swoim referacie podał wiele informacji o mikroklimacie jaskiń Sokolich Gór.

Następnie mgr inż. B. Kopeć zreferował nowe odkrycia jaskiń przez Speleoklub PTTK w Częstochowie.

O badaniach i historii odkrycia jaskini Wszystkich Świętych mówił Z. Biernacki.

K. Kościelecki w swoim referacie omówił bazę treningową grotolazów, jaką stanowią Skałki Olsztyna.

W dwóch referatach omówiono wyniki badań jaskiń Kominarskiego Wierchu. Eksplorację jaskiń w Kominach Dudowych omówił Z. Biernacki ze Speleoklubu z Częstochowy, natomiast wyniki pomiarów i badań jaskiń w Kominach Tylkowych zreferował mgr A. R.

sler z SG AKT z Poznania. Na zakończenie referatów pokazano plany niektórych jaskiń odkrytych w Kominarskim Wierchu, a mianowicie: jaskini Dudowej Studni, Lejowej Wyżniej i pod Baranami.

Mgr M. Popko z Warszawy wygłosił referat na temat zjawisk krasowych w Turcji.

Z kolei na temat Akademickiej Wyprawy Speleologicznej w Durmitor mówił kierownik naukowy tej wyprawy mgr A. Rösler.

Po przerwie obejrzano przeźrocza mgr M. Popki o Turcji i mgr B. W. Wołoszyna o jaskini Raj. Następnie oglądano filmy o tematyce speleologicznej i taternickiej.

W Seminarium uczestniczyło około 40 grotolazów z Warszawy, Poznania, Katowic, Gliwic, Sosnowca i Częstochowy. Seminarium miało charakter uzupełnienia wiedzy speleologów, grotolazów o badaniach i eksploracji w jaskiniach Jury i Tatr.

W czasie Seminarium była czynna wystawa plakatów speleologicznych (około 20 sztuk). Z okazji II Seminarium Speleoklub Częstochowa wydał plakat wg projektu mgr B. Kopecia i Z. Biernackiego, na którym schematycznie przedstawiono jaskinię Jury — Studnisko (głębokość 40 m) w Sokolich Górach.

Miłym zakończeniem uroczystości 10-lecia i II Jurajskiego Seminarium Speleologicznego była lampka wina.

Z. Biernacki

Konferencja RWPG dotycząca badań nad fotosyntezą

Działalność RWPG dotyczy nie tylko wzajemnej współpracy gospodarczej krajów socjalistycznych, ale obejmuje również popieranie wspólnych badań naukowych nad szeregiem problemów. Między innymi badania nad fotosyntezą — procesem o podstawowym znaczeniu dla produkcji roślinnej — otoczone są opieką tej organizacji. W celu sprawnej wymiany informacji, określenia wspólnego planu badań i szczegółowej dyskusji rozwiązywanych problemów organizowane są okresowe konferencje koordynacyjne



Plakat II Jurajskiego Seminarium Speleologicznego
Fot. Z. Biernacki



Uczestnicy konferencji RWPG przed wejściem do budynku Collegium Zoologicum UJ, gdzie odbywały się obrady. — Fot. W. Maczek

z udziałem delegacji naukowców z wszystkich współpracujących państw. W dniach 27—30 maja 1967 odbyła się w Krakowie kolejna konferencja dotycząca metod pomiarów fotosyntezy, intensywności promieniowania fotosyntetycznego czynnego oraz techniki komór klimatyzacyjnych. Konferencja połączona była z sympozjum na temat struktury aparatu asymilacyjnego na poziomie submikroskopowym, struktur

komórkowych i struktur tkanek i organów asymilacyjnych. Duże zainteresowanie wzbudziły odczyty przedstawiające matematyczny model systemu fotosyntetycznego. Podczas trwania obrad wygłoszonych zostało 10 odczytów i szereg komunikatów oraz ustalono plan wzajemnej współpracy na okres 1967/1968. Ożywiona wymiana poglądów miała charakter życzliwej roboczej dyskusji.

Uczestnikami konferencji byli przedstawiciele: Bułgarii, (Getov), Czechosłowacji (Slavik, Catsky, Kubin), NRD (Polster, Meinl, Reich), Węgier (Horwath, Sas) i Związku Radzieckiego (Nicziporowicz, Tegeeva, Filipowski, Łajsk, Połozowa). Naukowcy polscy uczestniczyli w konferencji w liczbie około 20 osób.

J. Zurzycki

LISTY DO REDAKCJI

Pokazowa lekcja biologii z wykorzystaniem czasopisma *Wszechświat*

Okręgowy Ośrodek Metodyczny — Sekcja Biologii w Łodzi w ramach współpracy z Łódzkim Oddziałem PTP im. Kopernika zorganizował przykładową lekcję dla nauczycieli biologii liceów ogólnokształcących z wykorzystaniem czasopisma *Wszechświat*.

Lekcję w kl. X prowadził mgr Jerzy Żbikowski, nauczyciel X LO im. M. Konopnickiej.

Po podaniu tematu: Uzupełnienie wiadomości o budowie zewnętrznej i środowisku płazów na podstawie czasopisma *Wszechświat*, uczniowie otrzymali różne numery pisma, w których mogli znaleźć materiał dotyczący tematu lekcji.

Organizując pracę uczniów nauczyciel zaproponował następujące zagadnienia:

1. Układ materiału we *Wszechświecie*. 2. Środowisko płazów. 3. Budowa zewnętrzna płazów. 4. Rozmaitości.

Po samodzielnym opracowaniu przez uczniów wymienionych zagadnień odbyła się dyskusja, w której zostały omówione treści przeczytanych artykułów.

W dyskusji uczniowie stwierdzili, że w czasopiśmie *Wszechświat* można znaleźć interesujące wiadomości pogłębiające wiedzę zdobywaną na lekcjach biologii.

Na zakończenie uczniowie wpisali do zeszytów warunki prenumeraty *Wszechświata*.

Nauczyciele hospitujący lekcję bardzo wysoko ocenili tę formę upowszechniania wiedzy przyrodniczej.

Kierownik Sekcji Biologii
Mgr Maria Pawlak

W sprawie artykułu — Białowiecki Park Narodowy...

W artykule J. B. Falińskiego — *Białowiecki Park Narodowy jako obiekt badań naukowych* (*Wszechświat* 4, 1967) wkradło się kilka błędów wymagających chyba sprostowania. Cytowanie ryc. 5 (str. 87) sugeruje, jakoby nasz najmniejszy przedstawiciel rzędu owadożernych — ryjówka malutka, *Sorex minutus* L. należała do gryzoni. Użycie słowa „Zapovednik” (str. 87) dla określenia statusu prawnego wschodniej części Puszczy Białowieckiej sugeruje, iż istnieje tam rezerwat ścisły. W rzeczywistości jest to rezerwat częściowy o nazwie: Gospodarstwo Rezerwatowo-Łowieckie „Bieloveżskaja Pušča”. Ryjówka białowiecka ma prawidłową nazwę — *Sorex caecutiens karpinskii* Dehnel, 1949 (str. 88) i została opisana w roku 1949 a nie 1950, w pracy: *Badania nad rodzajem Sorex* L. Brzmienie tytułu i rok wydania pracy na str. 90 zostały podane błędnie.

Zdzisław Pucek

ERRATA

W zesz. 7—8/1967 str. 204 autor Sprawozdania z IV Ogólnopolskiego Seminarium Studenckich Kół Przyrodników — M. Kąkol — a nie jak podano W. Kąkol; str. 204, Sprawozdanie z działalności Bydgoskiego Oddziału PTPiK za II półrocze 1965 — ma być 1966.

WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, z-ca nac. red.: Zygmunt Grodziński, redaktorzy działowi: Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń
Adres redakcji: Kraków, ul. Podwale 1, parter, tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14
Nakład 4767+163 egz. Format A4, ark. wyd. 4,5, druk. 3 $\frac{1}{2}$ +2 wkł., papier ilustr. 61×86, 70 g kl. V i papier kredowy 80 g.
Cena zł 6.— Otrzymało do składania 10. VI. 1967. Podpisano do druku 1. IX. 1967. Zamówienie 561/67
R-55 Druk ukończono we wrześniu 1967. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

ADRESY ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Bydgoszcz	— Al. Ossolińskich 12
Gdańsk-Wrzeszcz	— Al. Zwycięstwa 42, Z-d Biologii A.M.
Katowice	— ul. Jagiellońska 28
Kraków	— ul. Podwale 1
Lublin	— ul. Dąbrowskiego 13, W. S. I. Dziekanat (mgr H. Pawłowska)
Łódź	— Park Sienkiewicza
Olsztyn-Kortowo	— Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakł. Chemii Og. blok 38
Poznań	— ul. Grunwaldzka 189, Instytut Ochrony Roślin
Puławy	— Osada Pałacowa
Szczecin	— Al. Powstańców 72, Zakład Medycyny Sądowej
Toruń	— ul. Sienkiewicza 30/32
Warszawa	— Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1916
Wrocław	— ul. Cybulskiego 30, I p.

ZAWIADOMIENIE

Redakcja posiada niżej wyszczególnione numery czasopism „Wszechświat” do sprzedaży:

rok 1945	nr nr 3	po 0.72	za egzemplarz
„ 1946	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6	po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1947	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1948	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1949	„ „	5, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz
„ 1950	„ „	6, 10	po 0.72 za egzemplarz
„ 1951	„ „	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz
„ 1952	„ „	3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.)	po 4.80 za egzemplarz
„ 1954	„ „	9—10 (łączone 2 egz.)	po 8.— za egzemplarz
„ 1955	„ „	3, 4, 5, 6, 7, 12	po 4.— za egzemplarz
„	„ „	8—9, 10—11 (łączone)	po 8.— za egzemplarz
„ 1956	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 5, 7, 8, 9, 10	po 4.— za egzemplarz
„	„ „	11—12 (łączony)	po 8.— za egzemplarz (komplet)
„ 1957	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„ „	8—9 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1958	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1959	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„ „	7—8 (łączony)	po 13.— za egzemplarz (komplet)
„ 1960	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ 1961	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1962	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1963	„ „	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1964	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1965	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1966	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1967	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6	po 6.— za egzemplarz
„	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz

WARUNKI PRENUMERATY
CZASOPISMA „WSZECHŚWIAT” — MIESIĘCZNIK

Prenumeratę na kraj przyjmują urzędy pocztowe, listonosze oraz Oddziały i Delegatury „Ruch”.

Można również dokonywać wpłat na konto PKO, nr 4-6-777 Przedsiębiorstwo Upowszechnienia Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, ul. Worcella 6.

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

kwartalnie	zł 18.—
półrocznie	zł 36.—
rocznie	zł 72.—

Prenumeratę na zagranicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch” Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto PKO, nr 1-6-100024.

Egzemplarze numerów zdezaktualizowanych można nabywać w Przedsiębiorstwie Upowszechnienia Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, ul. Worcella 6, konto PKO, nr 4-6-777.

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

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

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

