

191/  
149

# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Z ZASIŁKU WYDZ. NAUKI MINIST. OŚWIATY

Rocznik 1949, Zeszyt 7



PISMEM MINIST. OŚWIATY NR VI. OC-2734/47  
Z 30. IV. 1948 ZALECONO DO BIBLIOTEK  
NAUCZYCIELSKICH I LICEALNYCH

REDAKTORZY: Z. GRODZIŃSKI, FR. GÓRSKI ● KOMITET REDAKCYJNY:  
K. MAŚLANKIEWICZ, WŁ. MICHAŁSKI, S. SKOWRON, W. SZAFER, J. TOKARSKI

## TREŚĆ ZESZYTU

Jóźkiewicz S.: Układ okresowy pierwiastków .....	str. 193
Stęślicka-Mydlarska W.: Jak zmieniała się czaszka człowieka w rozwoju rodowym? .....	„ 199
Macko S.: O piętrowym i strefowym układzie szaty roślinnej na ziemi ....	„ 203
Paryski W. H.: Spostrzeżenia faunistyczne w południowej Atakamie ....	„ 207
Jurkowska H.: Aspergiloza .....	„ 210
Majlert Z.: Olbrzymia ropucha amerykańska .....	„ 211
Kałkowski W.: Ślimak wędruje przez oceany .....	„ 214
Jordan M.: Biologiczne znaczenie trucizn podziałowych .....	„ 216
Poradnik przyrodniczy: .....	„ 219
Celuloidowe szkiełka i «Polski balsam»	
Drobiazgi przyrodnicze: .....	„ 220
W jakim języku wykładano na pierwszej polskiej katedrze chemii?	
Obecny stan dzikich wielbłądów w Azji środkowej	
Światowe zasoby ropy naftowej	
Przegląd wydawnictw: .....	„ 223
J. V. Staněk — S kamerou na zvířei na našich vodach	
M. Książkiewicz — Geologia dynamiczna	
Br. Niklewski — Nawożenie roślin na ziemiach polskich	

Na okładce: Cieszynit,  
skała ogniowa (żyłowa) występująca w okolicach Cieszyna,  
o składzie zbliżonym do bazaltu ale o strukturze gruboziar-  
nistej. Nazwa tej skały przyjęła się na całym świecie.

### Adres Redakcji i Administracji:

Redakcja: F. Górski — Zakład fizjologii roślin U. J. Kraków, św. Jana 20

Administracja: Br. Kokoszyńska — Kraków, Podwale 1.

# WSZECHŚWIAT

## PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Rocznik 1949

Zeszyt 7 (1790)

S. JÓZKIEWICZ

### UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

Zagadnienie budowy ciał żywych i martwych i związane z nim pojęcie elementów-pierwiastków, tych najprostszych cegiełek, z których powstała materia nas otaczająca, jest z punktu widzenia historycznego bardzo stare.

Pojęcie pierwiastka chemicznego, bardziej nowoczesne, wprowadził do nauki sławny fizyk i chemik XVII wieku — R. Boyle. «Chymista scepticus» (Chemik-krytyk), to tytuł niewielkiej książki, którą Boyle wydał w 1661 roku. Można śmiało powiedzieć, iż z tą chwilą rozpoczął się nowy rozdział chemii. W owej książce, pisanej pięknym stylem, jakże różnym od języka alchemików, Boyle nie tylko zerwał z przestarzałymi pojęciami swych, szukających głównie złota i «eliksiru życia», poprzedników, nie tylko wprowadził wiele nowych myśli, lecz przede wszystkim przywrócił godność eksperymentowi. Za pierwiastek — według Boyle'a — należało uważać każdą substancję, jaka nie daje się rozłożyć na prostsze.

W wiekach późniejszych — Dalton przejął tak sformułowane pojęcie pierwiastka do swojej hipotezy atomistycznej (1805). Z tej ostatniej wynikało, że substancje zło-

żone możemy sprowadzić do ograniczonej ilości najprostszych elementów-pierwiastków, z których materia jest zbudowana i — że owe pierwiastki są zbudowane atomowo, to znaczy, że składają się one z małych cząstek tego samego gatunku.

Od tego czasu taka definicja pierwiastka, raczej teoretyczna i oderwana, związała się w sposób realny z ostatecznym produktem analizy chemicznej.

Odkrywanie pierwiastków w ciągu ubiegłych stuleci przechodziło rozmaite etapy. Złoto, srebro, miedź, żelazo, cyna, ołów i rtęć oraz niemetaliczne: węgiel i siarka, to zespół pierwiastków, jakie znano już w starożytności. Wieki średnie dorzuciły jedynie cynk, bismut, fosfor i antymon. W ciągu XVII stulecia odkryto dalsze 11 pierwiastków: gazowe — tlen, wodór, azot i chlor, metale — kobalt, nikiel, wolfram, platynę, chrom oraz mangan i wreszcie — niemetaliczny tellur.

Odkrycie każdego z tych pierwiastków, za wyjątkiem czterech gazowych, było odrębnym, przypadkowym faktem, nie związanym w istocie z odkryciem pozostałych pierwiastków.

Wprowadzenie nowych metod badawczych (analiza widmowa) i ulepszenie sposobów rozdzielania substancji złożonych (elektroliza), stały się przyczyną odkryć około czterdziestu dalszych pierwiastków, jakimi poszczycić się może okres pierwszych siedemdziesięciu lat XIX wieku. W tym czasie odkrycia nieznanych pierwiastków podniosły się z niższego stopnia odkryć przypadkowych na wyższy stopień wykrywania pierwiastków według ich cech grupowych.

Nagromadzenie się z biegiem lat większej ilości (64) poznanych pierwiastków, podobieństwa i różnice ich własności, wysunęły z kolei konieczność jakiejś ich klasyfikacji. Jakkolwiek już w pierwszej połowie XIX stulecia zaczęto tu i ówdzie dyskutować nad zagadnieniem, czy pierwiastki chemiczne nie są aby powiązane ze sobą genetycznie, wyniki pierwszych, dość licznych zresztą, prób ogólniejszej klasyfikacji, spotykały się raczej z nieufnością i ostrą krytyką ogółu ówczesnych uczonych.

Kiedy J. Newlands na posiedzeniu Tow. Chemicznego w Londynie przedstawił swoje interesujące «prawo oktaf» (1864), zapytano go nie bez ironii, czy nie zamierza doszukiwać się również pewnych zależności w «alfabetycznym ułożeniu pierwiastków». W tym samym prawie czasie — Francuza de Chancourtois, po przedłożeniu przez niego ciekawej zależności, wyliczonej z rozważań matematycznych, nazwano — mistykiem liczb (1863). Z podobnym wreszcie przyjęciem spotkało się początkowo odkrycie zadziwiającego stosunku między własnościami pierwiastków i ich ciężarami atomowymi, dokonane przez uczonego rosyjskiego — D. I. Mendelejewa (1869).

Mendelejew, któremu nie były obce poprzednie próby, wyszedł w swoim odkryciu poza dotychczasowe ramy szukania li tylko podobieństw pomiędzy pierwiastkami. Swój «Układ Okresowy Pierwiastków» oparł zarówno na podobieństwach jak i na różnicach pomiędzy nimi. Sformułowane przez niego «prawo periodyczności» wyrażało, że przy przechodzeniu od jednego pierwiastka do drugiego w kolejności wzrastających ciężarów atomowych, co pewien okres czyli

period natrafiamy na pierwiastki o analogicznych własnościach chemicznych. W zestawionej przez siebie tablicy (ryc. 1),

### Соотношение свойств съ атомнымъ вѣсомъ элементовъ

Д. Менделѣева

но въ ней, миѣ кажется, уже ясно выражается приближность въ ставляемаго мною начала ко всей совокупности элементовъ, на которыхъ извѣстенъ съ достаточною. На этотъ разъ я и желалъ преимущественно найти общую систему элементовъ. Вотъ этотъ опытъ:

			Ti = 50	Zr = 96	? = 180.
			V = 51	Nb = 94	Ta = 182
			Cr = 52	Mo = 96	W = 186.
			Mn = 55	Rh = 104.	Pt = 197.
			Fe = 56	Ru = 104,4	Ir = 198
			Ni = Co = 59	Pd = 106.	Os = 199.
			Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200
II = 1			Zn = 65,2	Cd = 112	
	Be = 9,4	Mg = 24	? = 68	U = 116	Au = 197?
	B = 11	Al = 27,4	? = 70	Sn = 118	
	C = 12	Si = 28	As = 75	Sb = 122	Bi = 210
	N = 14	P = 31	Se = 79,4	Te = 128?	
	O = 16	S = 32	Br = 80	I = 127	
	F = 19	Cl = 35,5	Rh = 85,4	C = 133	Tl = 201
Li = 7	Na = 23	K = 39	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207
		? = 45	Ce = 92		
		?Er = 56	La = 94		
		?Yt = 60	Di = 95		
		?In = 75,6	Th = 118?		

Rys. 1. Reprodukacja oryginału tablicy układu Mendelejewa

umieścił pierwiastki o zbliżonych ciężarach atomowych ale różnych własnościach w grupach pionowych; natomiast pierwiastki o podobnych własnościach w szeregach poziomych<sup>1)</sup>. Nie związane ze sobą dawniej grupy, stały się teraz członkami wspólnej rodziny.

Głównym zastosowaniem «Układu» i «prawa periodyczności», była możliwość przewidywania pozycji i własności nowych pierwiastków. Luki, istniejące podówczas w tablicy Mendelejewa, wskazywały na możliwość istnienia jeszcze dalszych pier-

<sup>1)</sup> W późniejszych tablicach (ryc. 2) pierwiastki o podobnych własnościach umieszczone zostały w grupach pionowych, zaś pierwiastki o zbliżonych ciężarach atomowych a różnych własnościach — w szeregach poziomych; jest to więc odwrócenie porządku, jaki panował w pierwszej tablicy, podanej przez Mendelejewa (ryc. 1).

wiastków; co więcej, przez porównanie własności pierwiastków zgrupowanych wokół każdej luki można było przewidzieć własności fizyczne i chemiczne nieznanymi pierwiastków.

Odkrycia galu, skandiu i germanu, dokonane w ciągu niewielu lat później, potwierdziły słuszność takich wniosków w zupełności. Własności tych nowych pierwiast-

żar atomowy uranu wynosi 116 i umieszczono go w pobliżu kadmu i cyny. Wnioskując z prawidłowości «Układu» należało jednak przyjąć ciężar uranu za dwukrotnie wyższy (dzisiaj 238,07) i umieścić go w szeregu tzw. aktynowców, którego pierwiastki są do uranu najbardziej podobne.

Wreszcie odkrycie «Układu» i «prawa periodyczności» stało się bodźcem dla wielu

RYS. 2. NATURALNY UKŁAD PIERWIASTKÓW

	G R U P Y											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		0		
Okresy (periody)	1	1 H wodór 1,008									2 He hel 4,003	
	2	3 Li lit 6,94	4 Be berył 9,02	5 B bor 10,82	6 C węgiel 12,01	7 N azot 14,008	8 O tlen 16,0000	9 F flour 19,00			10 Ne neon 20,18	
	3	11 Na sód 22,997	12 Mg magnez 24,32	13 Al glin 26,97	14 Si krzem 28,06	15 P fosfor 30,98	16 S siarka 32,06	17 Cl chlor 35,467			18 Ar argon 39,94	
	4	19 K potas 39,10	20 Ca wapń 40,08	21 Sc skand 45,10	22 Ti tytan 47,90	23 V wanad 50,95	24 Cr chrom 52,01	25 Mn mangan 54,93	26 Fe żelazo 55,85	27 Co kobalt 58,94	28 Ni nikiel 58,69	
		29 Cu międz 63,54	30 Zn cynk 65,38	31 Ga gal 69,72	32 Ge german 72,60	33 As arsen 74,91	34 Se selen 78,96	35 Br brom 79,92				36 Kr krypton 83,7
	5	37 Rb rubid 85,48	38 Sr stront 87,63	39 Y itr 88,92	40 Zr cyrkon 91,22	41 Nb niob 92,91	42 Mo molibden 95,95	43 Tc technet 99	44 Ru ruten 101,7	45 Rh rod 102,91	46 Pd pallad 106,7	
		47 Ag srebro 107,88	48 Cd kadm 112,41	49 In ind 114,76	50 Sn cyna 118,70	51 Sb antymon 121,76	52 Te tellur 127,61	53 J jod 126,92				54 X ksenon 131,3
6	55 Cs cez 132,91	56 Ba bar 137,36	57-71 Lanta- nowce	72 Hf hafn 178,6	73 Ta tantal 180,88	74 W wolfram 183,92	75 Re ren 186,31	76 Os osm 190,2	77 Ir iryd 193,1	78 Pt platyna 195,23		
	79 Au złoto 197,2	80 Hg rtęć 200,61	81 Tl tal 204,39	82 Pb ołów 207,21	83 Bi bismut 209,00	84 Po polon 210	85 At astat 218				86 Rn radon 222	
7	87 Fa frans 223	88 Ra rad 226,05	89-96 Akty- nowce									

Lantanowce	57 La lantan	58 Ce cer	59 Pr praze- odym	60 Nd neodym	61 Pm promet	62 Sm samar	63 Eu europ	64 Gd gadolin	65 Tb terb	66 Dy dys- proz	67 Ho holm	68 Er erb	69 Tm tul	70 Yb iterb	71 Cp kasjop
	138,92	140,13	140,92	142,7	147	150,43	152,0	156,9	159,2	162,46	164,94	167,2	169,4	173,04	174,99

Aktynowce	89 Ac aktyn	90 Th tor	91 Pa protak- tyn	92 U uran	93 Np nep- tun	94 Pu pluton	95 Am ame- ryk	96 Cm kiur
	227	232,12	231	238,07	237	239	241	242

ków zgadzały się ponadto w sposób zdumiewający z przewidzianymi przez Mendelejewa.

Z prawidłowości wynikających z «Układu» można było określić należyłą wartość ciężarów atomowych pierwiastków. Jak widać z ryc. 1, sądzono podówczas, że np. cięż-

nowych badań fizycznych i analitycznych. W ciągu osiemdziesięciu lat, jakie upłynęły od wprowadzenia «Układu Okresowego», postępy fizyki i chemii pozwoliły nam uzupełnić luki tablicy Mendelejewa i ułożyć pierwiastki w sposób bardziej już określony (ryc. 2).

Najważniejszą zmianą, jaka zaszła w tablicy od czasów Mendelejewa, było odkrycie nieznanych do 1894 roku — gazów szlachetnych (grupa zerowa).

Z poznanych dotychczas 96 pierwiastków, stwierdzono obecność na Ziemi około 90 spośród nich. Pierwiastki technet (l. p. 43), promet (61), astat (85) i frans (87) otrzymano sztucznie. Wprawdzie sztucznie zostały otrzymane również pierwiastki pozauranowe: neptun (93), pluton (94), ameryk (95) i kiur (96); ale kiur wykryto także w przyrodzie w minerałach uranowych i przypuszcza się, że i inne pozauranowe pierwiastki będą również w przyrodzie odkryte. Niektóre z tych pierwiastków produkuje się dzisiaj w stosunkowo pokaźnych ilościach (cyklotron), pluton nawet w setkach kilogramów.

Powszechnie stosowany obecnie «Naturalny Układ Pierwiastków» (ryc. 2), nie jest jeszcze wyrazem pełnej i ścisłej klasyfikacji ich własności chemicznych, nie jest pozbawiony usterek podobnie, jak nie brakowało ich w «Układzie», stworzonym przez samego Mendelejewa.

«Układowi» Mendelejewa, uzupełnianemu w miarę postępu wiedzy zarzucano m. i.:

— wątpliwą pozycję wodoru, wytwarzającego, podobnie do metali alkalicznych, jony dodatnie (kationy), ale i — podobnie do chlorowców — jony ujemne (aniony)<sup>1</sup>;

— umieszczenie w tablicy niektórych pierwiastków o większych ciężarach atomowych przed pierwiastkami o mniejszych ciężarach, np. argonu (c. at. 39,94) przed potasem (39,10) lub kobaltu (58,94) przed niklem (58,69), co nie było zgodne z prawem periodyczności;

— trudności z usuniętymi poza tablicę piętnastoma pierwiastkami tzw. ziem rzadkich (lantanowce), które z uwagi na duże

<sup>1</sup>) W niektórych tablicach umieszczano wodór dla tych przyczyn na początku «Układu», co tym samym uwydatnia jedynie jego z metalami alkalicznymi pokrewieństwo; w innych znajduje się wodór w grupie chlorowców; nie brak i takich tablic, w których wodór stoi na czele — w środku «Układu».

między sobą podobieństwo, umieszczone być powinno wspólnie w grupie III;

— podobnie pierwiastki następujące po torze (l. p. 90), wykazują coraz podobniejsze do siebie własności chemiczne; najprawdopodobniej tworzą one grupę pierwiastków, rozpoczynających się już od aktynu (89), analogiczną do grupy lantanowców; jako takie — powinny być również razem (aktynowce) umieszczone w grupie III;

— uwzględnianie tylko jednej wartościowości pierwiastka, np. siedmiowartościowości manganu (grupa VII), jakkolwiek bardziej znane są związki manganu dwuwartościowego.

Oto niektóre z zarzutów, jakie stawiano «Układowi Okresowemu». Odkrycie promieniotwórczości narzuciło dalsze wątpliwości. Należało znaleźć odpowiedź na pytanie, na czym polega zjawisko wysyłania promieni, jak jest zbudowany i co się dzieje z atomem pierwiastka, z którego wnętrza wyrzucona została cząsteczka alfa lub beta.

Nowsze poglądy na budowę atomu pozwoliły na częściowe usunięcie jednych wątpliwości lub też na wykazanie pozorności innych.

Przede wszystkim wykazano, że ciężary atomowe, przyjęte przez Mendelejewa za podstawę jego klasyfikacji, są cechami drugorzędnymi, natomiast budowa i wszystkie własności każdego pierwiastka są związane z miejscem, zajmowanym przezeń w «Układzie Okresowym», czyli z jego t. zw. liczbą atomową (porządkową). Z zestawienia liczb atomowych, wyznaczonych np. charakterystycznym widmem promieni Roentgena, wynika, że od wodoru o l. porządkowej 1, istnieje dla każdego pierwiastka pewna liczba całkowita, wyznaczająca jego stałe miejsce w «Układzie». Liczby porządkowe argonu (18) i potasu (19), stawiają te pierwiastki w miejscach, które wprawdzie nie są zgodne z ich ciężarami atomowymi, nie mniej wyrażają ich własności chemiczne. To samo widzimy w przypadku kobaltu (27) i niklu (28) oraz telluru (52) i jodu (53).

Rozpatrywanie liczb atomowych dla promieniotwórczego szeregu uranu doprowa-

działo z kolei do wniosku, że musi istnieć kilka pierwiastków o tych samych liczbach porządkowych, lecz różnych ciężarach atomowych. Takie pierwiastki nazwano izotopami. Cechą charakterystyczną izotopów są ich wspólne własności chemiczne. Zjawisko izotopii nie ogranicza się jednakże wyłącznie do pierwiastków promieniotwórczych. Przeciwnie, badania ostatnich lat wykazały, że większość pierwiastków stanowi mieszaninę mniejszej lub większej ilości izotopów; np. chlor jest mieszaniną trzech, ołów ośmiu, cyna aż jedenastu izotopów. Istnienie w «Układzie Okresowym» ciężaru atomowego, wyrażonego pewną wartością liczbową z ułamkiem, świadczy o tym, że dany pierwiastek jest mieszaniną izotopów, od której składu zależy średni ciężar atomowy pierwiastka. Tym samym można wytłumaczyć te dziwne anomalie w «Układzie» o których wspomniano wyżej. Argon (18) stanowiący mieszaninę izotopów o masach 36 i 40, ale z dużą przewagą izotopu 40, wykazuje ciężar średni: 39, 94; potas jest mieszaniną izotopów o masach 39 i 41, z przewagą izotopu 39, co tym samym nadaje mu ciężar: 39,10 — niższy od argonu, jakkolwiek zajmuje w «Układzie» pozycję 19. Podobnie wyjaśniamy anomalie kobaltu i niklu oraz telluru i jodu.

Ze zjawisk promieniotwórczych można było dalej wnioskować, że w skład atomu pierwiastka wchodzić muszą ładunki elektryczne, skoro z wnętrza atomu wyrzucane być mogą ładunki ujemne (promienie beta) i dodatnie (cząstki alfa).

Nowoczesna chemia mówi więc o dwóch praelementach materii: e l e k t r o n i e i p r o t o n i e, z których są zbudowane atomy wszystkich pierwiastków chemicznych. Najprostszy i najlżejszy atom wodoru, składa się z jednego protonu i jednego elektronu. Jądro posiada dodatni ładunek elektryczny i mieści w sobie nieomal całą masę atomu. Liczba protonów w jądrze odpowiada dokładnie miejscu, zajmowanemu przez pierwiastek w «Układzie». Oprócz protonów znajdują się jeszcze w jądrach cięższych od wodoru pierwiastków — obojętne neutrony, o masie prawie równej

protonowi; z tego też powodu ciężar atomowy takich pierwiastków jest większy od liczby porządkowej. Elektrony, krążące wokół jądra po tzw. orbitach, zubożniają protony wewnątrz jądra, co sprawia, iż każdy atom jest pod względem elektrycznym obojętny. Jeżeli więc żelazo zajmuje w «Układzie» 26 miejsce, to jądro każdego atomu tego pierwiastka zawiera 26 protonów, zaś wokół jądra krąży 26 elektronów. Różnica między ciężarem atomowym a liczbą porządkową wyznacza w przybliżeniu ilość znajdujących się dodatkowo w jądrze neutronów.

Rozmieszczenie elektronów nie jest chaotyczne, lecz jest ono ujęte pewnymi prawidłami. Wokół jądra wodoru (l. p. 1), krąży jeden elektron, hel (2) posiada ich dwa i na tym kończy się budowa pierwszej orbity. W litie (3), dwa elektrony krążą na orbicie pierwszej (podobnie jak helu), zaś trzeci rozpoczyna drugą orbitę; w berylu (4), na drugiej orbicie krążą już dwa elektrony itd. aż do neonu (10), w którym na pierwszej krążą dwa, na drugiej osiem elektronów, czyli ugrupowanie: 2, 8. Na tym kończy się budowa drugiej orbity (teoria oktetów). Od sodu (11), z 11 elektronami, zaczyna się budowa trzeciej orbity, czyli: 2, 8, 1; następny — magnez (12) wykazuje budowę: 2, 8, 2; chlor (17) ma budowę: 2, 8, 7 — i drugi okres «Układu» zamyka się argonem (18) o budowie: 2, 8, 8; na tym kończy się budowa trzeciej warstwy elektronowej.

Hel, neon i argon, pierwiastki o pełnej budowie orbit elektronowych, nie wykazują tendencji do pobierania ani oddawania elektronów, nie wykazują powinowactwa do innych pierwiastków, są pierwiastkami nieczynnymi (gazy szlachetne). Pozostałe: wódór, lit, beryl, sód, chlor itd., pobierają chętnie lub też oddają swoje najbardziej zewnętrzne elektrony, by upodobnić się w ten sposób do najbliższych gazów szlachetnych, to znaczy przyjmując konfigurację najbardziej trwałą. Oddawaniem lub też przyłączaniem elektronów należy tłumaczyć powstawanie jonów.

Lecz w miarę przesuwania się w «Układzie», ze wzrostem liczby elektronów, orbity

stają się coraz bardziej złożone. Orbitsy mogą być podzielone na grupy, w każdej z nich liczba elektronów jest ograniczona; grupa najbardziej zewnętrzna nie może zawierać ponad 8 elektronów. Jednym słowem — pierwiastki o budowie bardziej skomplikowanej, mają swoje elektrony umieszczone albo na orbitach zewnętrznych lub też dopełniają orbitę bardziej wewnętrzne. Tym należy tłumaczyć np. przewagę trójwartościowości lantanowców. Oznacza to, że w ostatniej grupie orbit tych pierwiastków znajdują się stale 3 elektrony, podczas gdy pozostałe dobudowują się kolejno, w miarę przesuwania się w ich szeregu, w warstwy —

ziany) albo: 2, 8, 13, 3 (sole żelazowe) lub też: 2, 8, 14, 2 (sole żelazowe). To nam tłumaczy tę zmienność wartościowości, jaką spotykamy w żelazie, chromie, manganie, miedzi itp. Nie trudno zauważyć, że decydują o niej najbardziej zewnętrzne tzw. elektrony wartościowe.

Podana w najbardziej ogólnym zarysie teoria budowy atomu, pozwala na zrozumienie nowocześniejszej modyfikacji «Układu Okresowego» (podanej przez J. Thomsona). Ryc. 3 przedstawia tablicę, w której pierwiastki ugrupowano w kolumnach pionowych, według ich liczb porządkowych (atomowych); każda kolumna jest zakoń-

					55Cs	87Fa
					56Ba	88Ra
					57La	89Ac
					58Ce	90Th
					59Pr	91Pa
					60Nd	92U
					61Pm	93Np
					62Sm	94Pu
					63Eu	95Am
					64Gd	96Cm
					65Tb	
					66Dy	
					67Ho	
					68Er	
			19K	37Rb	69Tm	
			20Ca	38Sr	70Yb	
			21Sc	39Y	71Cp	
			22Ti	40Zr	72Hf	
			23V	41Nb	73Ta	
			24Cr	42Mo	74W	
			25Mn	43Tc	75Re	
			26Fe	44Ru	76Os	
			27Co	45Rh	77Ir	
			28Ni	46Pd	78Pt	
			29Cu	47Ag	79Au	
			30Zn	48Cd	80Hg	
			31Ga	49In	81Tl	
			32Ge	50Sn	82Pb	
			33As	51Sb	83Bi	
			34Se	52Te	84Po	
1H	9F	17Cl	35Br	53I	85At	
2He	10Ne	18Ar	36Kr	54X	86Rn	
I	II	III	IV	V	VI	VII

Rys. 3. Układ Okresowy w modyfikacji J. Thomsona.

głębsze. Podobne rozumowanie tłumaczy niezwykle podobieństwo aktywności.

Możliwość natomiast różnej elektronowej budowy tego samego pierwiastka sprawia, że atomy np. żelaza (26) mogą wykazywać ugrupowanie elektronów: 2, 8, 10, 6 (żela-

ziona gazem szlachetnym. Jak widać, pierwiastki o podobnych własnościach, połączono ponadto ze sobą liniami.

Pierwsza kolumna liczy 2, druga i trzecia po 8, czwarta i piąta po 18, szósta 32 pierwiastków; siódma, niepełna, ma wiele miej-



sca dla nowych, jeszcze nieznanymi pierwiastków. Widoczna w tej tablicy prawidłowość, jest wyrazem pełniejszej klasyfikacji pierwiastków, niż to spełnia powszechnie stosowany «Układ» Mendelejewa. Znajdujący się w pierwszej kolumnie wodór, dąży do utraty swego jedyne go elektronu i staje się kationem lub do przyłączenia elektronu i staje się wówczas anionem. W ten sposób jest on członkiem zarówno rodziny metali alkalicznych (Li, Na, K, Rb, Cs, Fa) jak i rodziny chlorowców (F, Cl, Br, J, At). Drugi z kolei — hel, z pierwszą grupą elektronową wypełnioną, nie wykazuje tendencji do oddawania lub pobierania elektronów, jest pierwiastkiem nieczynnym. Począwszy od litu aż do nieczynnego argonu, pierwiastki kolumny drugiej dążą, zgodnie z teorią oktetów, do pozbycia się swych zewnętrznych elektronów lub do dopełnienia ich liczby do trwałej konfiguracji — z 8 elektronami. Po dalszych dwóch kolumnach, z 18 pierwiastkami w każdej, widzimy kolumnę z 32 pierwiastkami, w której można z powodzeniem umieścić piętnaście, przeważnie trójwartościowych, pierwiastków ziem rzadkich (lantanowce), dla których brakło miejsca w gru-

pie III «Układu» Mendelejewa. W tej kolumnie znajdują się pierwiastki o bardziej skomplikowanej budowie elektronicznej. Podobnie, w kolumnie ostatniej, jeszcze niepełnej, można umieścić wspólnie pierwiastki aktywne.

Jakkolwiek modyfikacja Thomsona, odzwierciedla stosunki panujące pomiędzy pierwiastkami w sposób bardziej prawdziwy, powszechne — w dalszym ciągu — korzystanie z «Naturalnego Układu Pierwiastków» (ryc. 2), jest wynikiem nie tylko tradycji, ale i pewnych korzyści dydaktycznych.

Wyniki badań ostatnich dziesięcioleci, uzupełnienie pierwotnego «Układu» Mendelejewa brakującymi pierwiastkami, odkrycie nowych praw, rządzących materią, potwierdziły słuszność tez wielkiego uczonego w całej rozciągłości.

Prawo periodyczności i tablica pierwiastków, stworzone przed laty przez Mendelejewa, stały się przyczyną odmłodzenia się chemii nieorganicznej XIX stulecia, stały się źródłem nowych możliwości przemysłowych, są wreszcie podstawą tego stanu wiedzy, do jakiego doszły chemia i fizyka XX wieku — ery energii atomowej.

W. STĘŚLIKA-MYDLARSKA

## JAK ZMIENIAŁA SIĘ CZASZKA LUDZKA W ROZWOJU RODOWYM?

W pracach nad kopalnym materiałem kostnym czaszka stanowi przedmiot najbardziej drobiazgowych badań anatomiczno-porównawczych. Z cech morfologicznych czaszki można wyczytać niezmiernie wiele i zorientować się do pewnego stopnia w całości budowy człowieka. Analiza struktury czaszki pozwala przede wszystkim na wyciąganie najzupełniej słusznych i umotywowanych wniosków dotyczących dwóch najważniejszych cech taksonomicznych, którymi wyróżnia się cała rodzina Człowiek w tych spośród wszystkich innych ssaków, a mianowicie: 1) wyprostowanej postawy i 2) rozwoju mózgu.

Posługując się pomiarami ujmującymi ukształtowanie i położenie kości czołowej oraz stopień jej nachylenia — względnie wypiętrzenia — w ogólnej architektonice czaszki, można wnioskować o rozwoju płata czołowego mózgu. Pomiary potylicy, kąta nachylenia obydwóch jej łusek itd. dają z kolei pogląd na rozwój tylnych partii mózgowia. Do tego dochodzi ujęcie wysokości czaszki, co wraz z miarą długości i szerokości służy jako podstawa do obliczenia jej ogólnej pojemności i pozwala na ujęcie cyfrowe przypuszczalnej objętości mózgowia.

O wyprostowanej postawie poza położeniem otworu potylicznego — najlepszą wskazówkę dają znajdujące się na potylicy

mniej lub bardziej wydatne miejsca przy-  
czepów mięśni, odgrywających rolę w usta-  
laniu głowy na kręgosłupie i podnoszeniu  
jej w górę. Także ukształtowanie wyrostka  
sutkowego może pod tym względem dostar-  
czyć cennych spostrzeżeń. Przede wszyst-  
kim jednak linie karkowe na kości potylicz-  
nej stanowią cechę zasadniczej wartości i na  
podstawie ich wyglądu można odtworzyć  
sposób osadzenia i unoszenia czaszki. Sil-  
nie rozwinięte umięśnienie karku u niektó-  
rych form kopalnych *Hominidae* doprowa-  
dzało do wytworzenia grubego kostnego  
wału wysoko na potylicy (*torus occipitalis*).  
Taki fakt dowodzi niezbicie, że stan zrów-  
noważenia czaszki był bardzo niedoskonały,  
wskutek czego potężne mięśnie karkowe,  
utrzymujące ją w równowadze, szukać mu-  
siały silnego oparcia. Natomiast osłabienie  
linii karkowych oraz ich znaczne obniżenie  
jest cechą postępową, charakteryzującą  
człowieka współczesnego, u którego przysto-  
sowanie do wyprostowanej postawy jest już  
bardzo daleko posunięte, dzięki czemu zrów-  
noważenie czaszki na kręgosłupie osiąga  
stan coraz doskonalszy.

Pewne procesy ewolucyjne zachodzące  
w jej strukturze prześledziłam na serii cza-  
szek ludzkich, poczynsz od najprymityw-  
niejszych form kopalnych *Hominidae* —  
a skończywszy na człowieku współczesnym.  
Zbadałam 22 osobniki, z których pierwszy  
należał do kręgu *Pithecanthropus*, reprezen-  
tując najstarsze okazy człowieka kopalnego  
z dolnego dyluwium, dwanaście dalszych  
obejmowało formy kręgu neandertalskiego  
z drugiej połowy epoki lodowej, sześć na-  
stępnych formy ze schyłku dyluwium, wre-  
szcie ostatnie trzy — współczesnych Austra-  
lijczyków i Laponczyków.

Staralam się ująć kilkoma cyframi ogólną  
architekturę czaszki uwzględniając budo-  
wę i układ kości czołowej i kości potylicz-  
nej, wysokość czaszki oraz położenie linii  
karkowych. Chodziło o uchwycenie cech  
istotnych, mających wartość taksonomiczną,  
a więc odnoszących się do obydwóch kie-  
runków specjalizacyjnych właściwych czło-  
wiekowi, czyli wyprostowanej postawy  
i rozwoju mózgu.

Ażeby uzyskane wyniki cyfrowe móc za-  
demonstrować w sposób możliwie łatwy  
i narzucający się uwadze, wykorzystałam  
znaną metodę różnic J. Czekanowskiego.  
Metoda ta opiera się na założeniu, że im  
różniejsi są dwaj osobnicy, tym większe wy-  
kazują różnice w poszczególnych cechach.  
Średnia arytmetyczna różnic między ce-  
chami dwóch osobników daje miarę ich  
odmienności. Czytelnikom nie znającym tej  
metody mały przykład wyjaśni rzecz całą.  
Biorę dla porównania dwa okazy: 1) czaszkę  
małpoluda z Jawy (*Pithecanthropus erectus*  
Dubois) oraz 2) czaszkę określaną jako  
*Ngandong V*. W poniższym zestawieniu po-  
dano wartości uzyskane przy pomiarach  
sześciu cech diagnostycznych, oznaczonych  
tutaj dla uproszczenia kolejnymi cyframi  
rzymskimi.

	C e c h y					
	I	II	III	IV	V	VI
<i>Pithecanthropus erectus</i>	52,50	37,50	146,25	63	34,20	44,10
<i>Ngandong V</i>	54	45	147	62	39,45	37,15
Różnice:	1,50	7,50	0,75	1	5,25	6,95

Ze stwierdzonych różnic oblicza się średnią  
arytmetyczną, a więc w naszym przykładzie  
suma różnic wynosi  $22,95 : 6 = 3,825$ , czyli  
przeciętna różnica między czaszką *Pithecanthropus erectus* a czaszką *Ngandong V*.  
Wyraża się cyfrą 3,825.

W ten sam sposób postępuje się ze wszyst-  
kimi osobnikami badanej grupy, porównu-  
jąc każdego z każdym. Wartości uzyskane  
dla przeciętnych różnic nanosi się następnie  
na diagram układając w taki sposób mate-  
rial, aby osobniki wykazujące najmniejsze  
różnice między sobą — czyli do siebie naj-  
podobniejsze — znajdowały się obok siebie.  
Tak ułożony diagram cyfrowy przedstawia  
się z kolei graficznie oznaczając większe  
zgodności przez odpowiednie cieniowanie  
pól, przy czym barwa zupełnie czarna ozna-  
cza najmniejsze przeciętne różnice, coraz  
większe zaś rozjaśnianie wyraża wzrastanie  
różnic. Przy opracowaniu niniejszego dia-  
gramu uwzględniłam tylko takie różnice,  
których wartości nie przekraczały cyfry 6,  
czyli dobierałam osobniki bardzo podobne.

Dodać tu należy, że przeciętne różnice przy porównywaniu niektórych przedstawicieli były znacznie większe, przekraczając niekiedy nawet cyfrę 27. Skala doboru odcieni podana jest pod diagramem.

Na załączonym diagramie, który przedstawia graficzny obraz uzyskanych wyników cyfrowych, zespoły osobników wykazujących największe między sobą nawiązania ułożyły się w chronologicznym porządku. Od najstarszej i najprymitywniejszej formy, jaką przedstawia *Pithecanthropus erectus*, poprzez najliczniej reprezentowaną i zupełnie zwartą grupę kręgu neandertalskiego, dalej przez sporne taksonomicznie znaleziska Wadjak i Ehringsdorf, wyodrębniła się zupełnie grupa *Homo sapiens* z młodszego paleolitu, aby wreszcie przejść do formy współczesnego człowieka.

Jak się okazało na podstawie dokonanych pomiarów specjalizacja współczesnego *Homo sapiens* szła w kierunku coraz bardziej stromego ustawienia kości czołowej i górnej łuski kości potylicznej, co stało w związku z coraz większym podwyższaniem puszek czaszkowej, natomiast przyczepy mięśni karkowych schodzą stopniowo coraz niżej na podstawy czaszki. Począwszy od form starszego paleolitu aż do współczesnego człowieka występują w tych cechach coraz wyraźniejsze specjalizacje. Zastosowany do analizy morfologicznej zespół cech okazał się niezmiernie dynamiczny, co bardzo dobitnie ilustruje omawiany diagram.

W obrębie rodziny *Hominidae* odbywa się nieustanny i niewątpliwie bardzo intensywny i szybki proces ewolucyjny ogólnej architektoniki czaszki, co idzie w parze z postępującą specjalizacją wyprostowanej postawy i rozwoju mózgu. Proces ten można etapami śledzić od początku dyluwium aż po czasy dzisiejsze. Uchwytne zmiany w tym kierunku wykrywa się nawet w czasie od młodszego paleolitu do chwili obecnej, czyli na przestrzeni 20—30 tysięcy lat. Przy zestawieniu wyników cyfrowych wyodrębniła się bowiem zupełnie wyraźnie grupa *Homo sapiens* ze schyłku dyluwium, tworząc zwarty zespół odcinający się od formy dzisiejszego człowieka. Stwierdzenie

to jest niezmiernie ważne. Wynika z niego mianowicie, że w ciągu ostatnich kilkuset do tysiąca pokoleń zaszły wyraźne i dostrzegalne zmiany w strukturze czaszki ludzkiej. Jest to wręcz zawrotne tempo rozwojowe, które może obudzić szereg optymistycznych refleksji dotyczących przyszłej ewolucji rodzaju *Homo*.

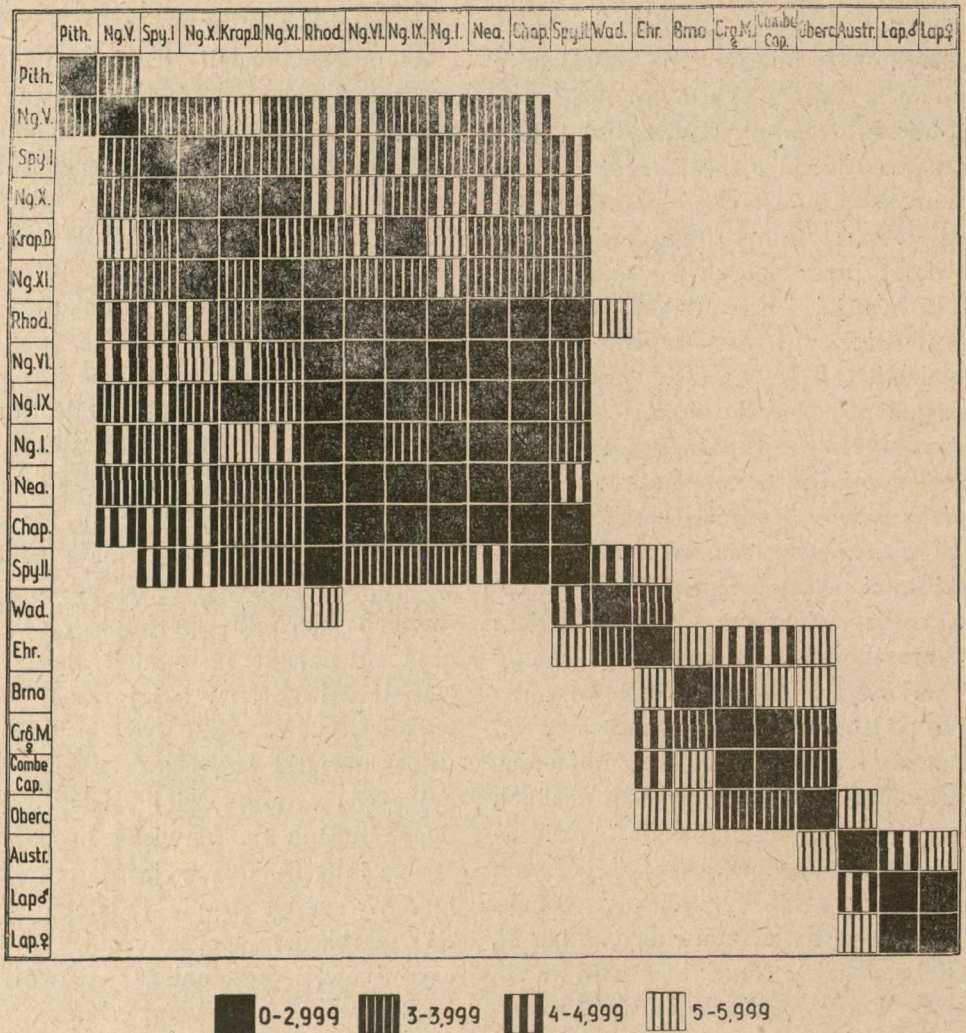
Z przedstawicieli dzisiejszej ludzkości wybrałam celem porównania dwa skrajnie różne typy, Australijczyków i Lapończyków, czyli ludzi rozdzielonych terytorialnie, od dawna nie krzyżujących się między sobą i morfologicznie niezmiernie odrębnych. Mimo wykazywanych różnic, Australijczycy i Lapończycy stanowią jednakowoż zgodnie z diagramem jednolitą grupę, jeżeli chodzi o wielkie procesy ewolucyjne i w przeciwstawieniu do człowieka z paleolitu młodszego tworzą bezsprzecznie zwartą całość.

Ciekawe to zjawisko można wyjaśnić w dwojaki sposób: genetycznie lub środowiskowo. Pierwsza interpretacja zakłada, że w grupach filogenetycznie blisko spokrewnionych kierunki specjalizacyjne przebiegają równolegle na skutek obecności substancji dziedzicznej o tej samej strukturze chemicznej. W myśl tych poglądów takie same kierunki rozwojowe u grup ludzkich żyjących w najbardziej ścisłej izolacji zaliczyć można do zjawiska ortogenezy. Druga interpretacja wyjaśnia te fakty selekcją. W każdej grupie ludzkiej niezależnie od szerokości geograficznej, czy innych czynników, doskonalszy rozwój mózgu i związana z tym wyższa inteligencja daje niewątpliwie znaczne przywileje w walce o byt. Z tego względu wyżywają właśnie osobniki obdarzone tymi korzystnymi cechami i z biegiem czasu utrwała się w całej populacji doskonalsze ukształtowanie puszek czaszkowej. Tak ujętą kierunkowość rozwojową nazwać by można ortoselekcją. Która z tych dwóch interpretacji ujmuje całokształt zjawisk w sposób bardziej wyczerpujący, to stanowi jeszcze ciągle kwestię otwartą.

Załączony diagram wyraża jeszcze jedno ciekawe zjawisko, mianowicie wykazuje nieprzerwaną łączność wszystkich odkry-

tych przez paleoantropologię form kopalnych człowieka, które wiążą się w jeden zwarty szereg nie zawierający luk. Podczas gdy bardzo częste są spory na ten temat i co jakiś czas odzywają się głosy określające

*neandertalensis* stanowiłyby szczeble rozwojowe, po prostu tylko kolejne etapy ewolucyjne, którymi kroczył człowiek w trakcie swej historii rodowej. Oczywiście trudno na podstawie jednego graficznego obrazu wy-



Rys. 1. Cechy czaszek ujęte metodą Czekanowskiego.

już to formy malpoluda już to formę człowieka z Neandertalu jako wymarłą boczną linię, nie nawiązującą bezpośrednio do dzisiejszego człowieka, diagram ilustruje raczej przeciwną tezę. W myśl tego ujęcia zarówno forma *Pithecanthropus* jak i forma *Homo*

dawać ostateczny wyrok w tej spornej sprawie, jednakże przedstawiony diagram stanowi poważny argument przemawiający za nieprzerwaną łącznością wszystkich znanych form kopalnych człowieka z dzisiejszą ludzkością.

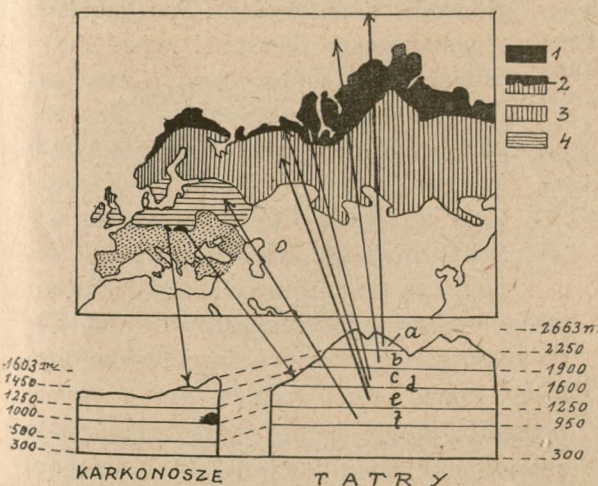
S. MACKO

## O PIĘTROWYM I STRELOWYM UKŁADZIE SZATY ROŚLINNEJ NA ZIEMI

Znany szwajcarski geobotanik H. Brockmann-Jerosch wyraził w r. 1928 pogląd, że układ piętrowy roślinności w górach jest wiernym odbiciem strefowego układu stosunków florystycznych w kierunku od równika do biegunów obu półkul. Rozpatrzmy te stosunki dla przykładu w obszarze holarktydy, obejmującej swym zasięgiem prawie całą półkulę północną i porównajmy z piętrowym układem roślinności w naszych wysokich górach. Pierwsze górskie piętro roślinne czyli tzw. regiel dolny zbudowany z buka i jodły, możemy porównać z pasem lasów mieszanych holarktydy lesistej, drugie piętro czyli regiel górny zbudowany ze świerka odpowiada pasowi lasów szpilkowych, wyżej górna granica lasów w górach odpowiada polarnej granicy lasów na północy, piętro kosodrzewiny w górach odpowiada pasowi bezdrzewnej tundry arktycznej pokrytej karłowatą brzozą, karłowatymi krzewami wierzb i krzewinkami borówek, wreszcie piętro roślinności alpejskiej w górach odpowiada strefie podbiegunowej w obszarach lodowców powyżej 80° szerokości geograficznej północnej, dokąd dociera

jeszcze z górą 100 gatunków roślin kwiatowych (ryc. 1). Z założenia tego wynika, że zmiany w stosunkach florystycznych pięter roślinnych w górach spowodowane wzniesieniem się co 1000 metrów ponad poziom morza, znajdują swój odpowiednik w zmianach klimatyczno-florystycznych w strefowym układzie w pasach szerokości jednego równoleżnika czyli co 110 kilometrów na północ.

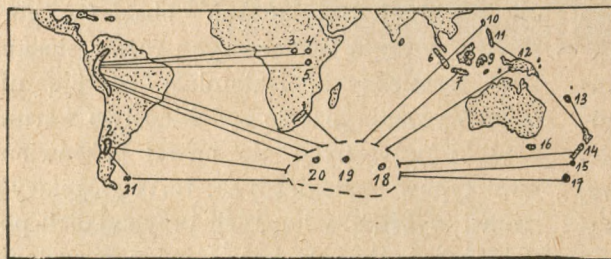
Odmienne zapatrywania głosi geobotanik K. Troll (1947). Według jego tezy w pionowym i poziomym profilu vegetacji roślinnej na ziemi panuje wybitna asymetria. Klimat i typy vegetacyjno-roślinne gór w wyższych szerokościach geograficznych półkuli północnej, nie mogą być żadną miarą porównywane z klimatem i typami vegetacji roślinnej tropikowych obszarów górskich z powodu zasadniczych różnic stosunków termicznych. Natomiast istnieje nie tylko wyróżniające się podobieństwo warunków klimatycznych ale nawet pokrewieństwo typów ekologicznych, form vegetacyjnych i wybitne w licznych przypadkach podobieństwo florystyczne między vegetacją roślinną wyższych pięter górskich obszarów tropikowych a roślinnością wyższych stref szerokości geograficznej południowej. Różnice zaś między wysokogórską florą stref umiarkowanych (Alpy, Pireneje) a wysokogórską florą tropików występują szczególnie wyraziście jeżeli się weźmie pod uwagę np. górną granicę lasu w górach tropikowych. Tropikowy las wysokogórski rozciągający się na wysokości od 3000 do 4000 m n. p. m. ma obfite ulistnienie i równie obficie kwitnie, jest wilgotny dzięki znacznym opadom atmosferycznym w postaci deszczów i mgieł, posiada dużo epifytów, nie jest narażony na większe zmiany temperatury w związku ze zmieniającymi się porami roku, a wskutek tego rok rocznie rośnie i kwitnie z równym nasileniem i bujnością. Także i na większych jeszcze wysokościach występują nieznaczne tylko różnice klimatyczne po-



Rys. 1. a. piętro płatów śnieżnych, b. piętro alpejskie, c. piętro kosodrzewiny, d. górna granica lasu, e. piętro regla górnego, f. piętro regla dolnego, 1. północna tundra, 2. polarna granica lasu, 3. pas lasów szpilkowych, 4. pas lasów mieszanych.

szczególnych pór roku, toteż pokrywa śnieżna i lodowce zachowują się tutaj zupełnie inaczej aniżeli w wysokich górach w Europie. W wielu górach tropikowych w piętrach poniżej strefy wiecznego śniegu nie ma w ogóle pokrywy śnieżnej, która by się utrzymywała dłużej w jakiejś porze roku, gdyż jeżeli śnieg spadnie najczęściej w nocy to taje w bardzo krótkim czasie, z reguły w ciągu dnia.

Natomiast z uwagi na podobieństwa klimatyczne, istnieje uderzające podobieństwo vegetacji roślinnej wysokich gór tropikowych i obszarów subantarktycznych. Związki te są częściowo natury ekologicznej a częściowo natury florystyczno-genetycznej, znane są bowiem od dawna rośliny posiadające główny ośrodek swego geograficznego rozmieszczenia w subantarktyce i np. w górach tropikowych Andów. Tworzą one element florystyczny subantarktyczno-an-



Rys. 2. Związki florystyczno-genetyczne i ekologiczne wysokich gór tropikowych i obszarów subantarktycznych. 1. Góry Peru, Boliwii i Kolumbii, 2. góry Patagonii, 3. g. Ruwenzori, 4. g. Kenia, 5. g. Kilimandżaro, 6. wyspa Sumatra, 7. w. Jawa, 8. w. Borneo, 9. w. Celebes, 10. w. Luzon, 11. w. Filipiny, 12. w. Nowa Gwinea, 13. w. Nowa Kaledonia, 14. w. Nowa Zelandia, 15. w. Stewart, 16. w. Tasmania, 17. w. Auckland, 18. w. Kerguele, 19. w. Crozet, 20. w. Edwarda, 21. w. Falklandzkie.

dyjski a ich przedstawicielami są dość liczne gatunki rodzajów: *Azorella*, *Fuchsia*, *Desfontainea*, *Pernettya*, *Colabanthus* i in. Podobnie ściśle związki pokrewieństwa istnieją między florą subantarktyczną a górską florą wysp tropikowego Pacyfiku aż do Hawajów, oraz wysokich gór Nowej Gwinei, Jawy, północnego Borneo, wyspy Luzon. Przedstawicielami tej flory są liczne gatunki rodzajów: *Metrosideros*, *Astelia*,

*Dacrydium*, *Dracophyllum*, *Coprosma*, *Olea-ria*, *Oreobolus*, *Lagenophora* i in. K. Troll nazywa je elementem subantarktyczno-pacyficzno-górskim. Poza tym liczne grupy roślin blisko ze sobą spokrewnionych występują w cyrkumpolarnych obszarach subantarktycznych, w górach tropikowej Ameryki i górach wysp zachodniego Pacyfiku np. gatunki rodzaju *Gunnera*, *Weinmannia*, *Drimys*, *Acaena*, *Dianella*, *Embothrium*, *Nertera*, *Edwardsia* i in. tworzące element florystyczny subantarktyczno-tropikowo-górski (ryc. 2).

Podobieństwo typów ekologicznych między obszarami subantarktycznymi a górami tropików, polega przede wszystkim na obecności roślin poduchowych. Prototypem rośliny poduchowej jest rodzaj *Azorella* z rodziny *Umbelliferae*, którego gatunki pokrywają duże obszary na wyspach subantarktycznych, wyspach Falklandzkich, na Ziemi Ognistej, w wysokich Andach i w Patagonii.

Drugim typem ekologicznym są osobliwe trawy znane pod nazwą «tussock», tworzące miotłaste pęki sztywnych, szpeciniastych liści, występujące w różnych rodzajach w całym obszarze subantarktyki z piętrzem alpejskim gór nowozelandzkich włącznie. Z ważniejszych gatunków tego typu ekologicznego są następujące: *Poa flabellata* z południowej Georgii i wysp Falklandzkich, *P. foliosa* z wysp Macquarie, *P. litorosa* z Antypodów, *Stipa humilis* z Ziemi Ognistej, *Festuca erecta* z wysp rozrzuconych między Kerguelami a Ziemią Ognistą. Stepowe obszary trawiaste «tussock» w Nowej Zelandii są zbudowane głównie z *Festuca novozelandiae*, z *Poa caespitosa* zwanej «Silver tussock» i *P. colensoi* zwanej «Blue tussock». Ponad górną granicą lasu w Nowej Zelandii istnieje jedno piętro subalpejskie z *Danthonia Raoulii* zwanej «Tall tussock» i piętro alpejskie z *D. crassiuscula* zwanej «Short grass». W tropikowych Andach rosną trawy reprezentujące ten sam typ morfologiczno-ekologiczny i tworzące zespoły zwane przez tubylczych Indian «ichu», np.

*Festuca orthophylla*, *Stipa ichu*. Podobną rolę odgrywają w wysokich górach obszaru malajskiego *Festuca nubigena* i *Danthonia vestita*.

Trzeci typ ekologiczny stanowią rośliny zielne o imponującej lodydze-pniu, zakończonym na szczycie gęstym pękiem liści, rosnące w wysokich górach obszarów tropikowych. Występują one nie tylko w tropikowych Andach, lecz również w wysokich górach zwrotnikowej Afryki i przedstawiają jeden z najpiękniejszych przykładów konwergencji ekologicznej między florą tropikową Starego i Nowego Świata. Np. gatunek *Espeletia Hartaegiana* rosnący w południowo-amerykańskich obszarach górskich zw. Paramos, jest zupełnie podobny pokrojowo do różnych gatunków drzewiastych starców, z tej samej rodziny *Compositae*, jak np. *Senecio Johnstonii*, lub *S. keniodendron* rosnących we wschodniej Afryce na Kilimandżaro, Kenya, Elgon, Ruvenzori. Obok tych starców rosną w wymienionych górach afrykańskich albo w najwyższych częściach Etiopii różne *Lobelia* o grubych pniach, a w Andach wysokich od Peru do Kolumbii rosną zupełnie do nich podobne gatunki lubinu np. *Lupinus Weberbauerii*, *L. alopecuroides* a we wschodnich Himalajach *Saussurea sacra* z rodziny *Compositae*. Tego rodzaju ekologicznej konwergencji nie

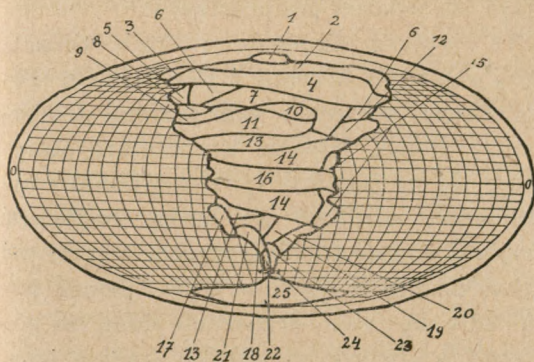
5. Klimat oceanicznych lasów liściastych zrzucających liście na zimę i zimozielonych lasów wawrzynolistnych.
6. Klimat lasów liściastych zrzucających liście na zimę.
7. Klimat trawiastych stepów kontynentalnych.
8. „ gorącego lata i deszczowej zimy (śródziemnomorski).
9. Klimat subtropikowych, zimozielonych stepów.
10. Klimat zimnych pustyń śródłądowych (kontynentalnych).
11. Klimat gorących pustyń.
12. „ monsunowy z lasami wawrzynolistnymi.

II. Klimaty tropikowe.

13. Klimat tropikowych obszarów stepowych, porośniętych krzewami i drzewami ciernistymi.
14. Klimat tropikowych, wilgotnych sawan i lasów rozwijających się w porze deszczowej.
15. Klimat wilgotnych lasów tropikowych i obszarów z panującymi deszczami pasatowymi.
16. Klimat wilgotnego lasu równikowego.

III. Pozatropikowe klimaty półkuli południowej.

17. Klimat pustynny typu «garua» \*) i pustynnych wybrzeży morskich.
18. Klimat subtropikowych stepów z ciernistymi zaroślami typu «karru» i «monte».
19. Klimat subtropikowych obszarów trawiastych.
20. Klimat wilgotnych lasów subtropikowych.
21. „ deszczowych zim.
22. „ chłodny, umiarkowany z wilgotnymi lasami.
23. Klimat patagońskich i nowozelandzkich stepów.
24. Klimat subantarktyczny obszarów pokrytych mszarnikami i trawiastymi zespołami typu «tussock».
25. Klimat antarktycznych pustaci lodowych.



Rys. 3. Strefy klimatyczne i florystyczne na kontynentach kuli ziemskiej.

I. Pozatropikowe klimaty półkuli północnej.

1. Klimat arktycznych pustaci lodowych.
2. „ subarktycznej tundry.
3. „ borealnych lasów brzoźowych.
4. „ borealnych lasów szpilkowych.

spotyka się na półkuli północnej. Podobieństwo ekologicznych typów roślinnych nie ogranicza się na południowej półkuli do gatunków rozmieszczonych powyżej górnej granicy lasów, lecz dotyczy również zbiorowisk leśnych.

W wyższych szerokościach geograficznych północnej półkuli nie ma ani takiego kli-

\*) Wilgotne mgły zwane «garua» występują regularnie w zimowych miesiącach od maja do września w obszarach pustynnych środkowego i południowego Peru, są tam prawie jedynym źródłem wilgoci dla roślinności i pojawiają się tylko do wysokości 450 m n.p.m. sięgając wyżej bardzo rzadko.

matu, ani takiej vegetacji roślinnej, ani takich krajobrazów, które moglibyśmy porównać choćby w przybliżeniu z tropikowymi górami. Poza tropikami leżą olbrzymie masy lądów Eurazji i Ameryki Północnej w zasięgu klimatów kontynentalnych, północnych stref umiarkowanych. Są to głównie klimaty odznaczające się mroźnymi zimami. Klimaty te określamy jako tundrowe, borealne lasów szpilkowych i umiarkowanie ciepłe lasów mieszanych i liściastych. Na tych samych szerokościach geograficznych na półkuli południowej znajduje się niewielka tylko ilość lądów, natomiast istnieje ogromna przewaga oceanów rozpościerających się szerokim pierścieniem wokół ziemi. Na załączonej ryc. 3 przedstawiono względny rozdział mórz i lądów w różnych szerokościach geograficznych, z rozdziałem typów klimatyczno-vegetacyjnych na północnej i południowej półkuli i ich charakterystycznego względem siebie położenia. Rysunek przedstawia jak gdyby ściśnięte razem wszystkie kontynenty obu półkul bez żadnych luk w jedną bryłę, niby model zbudowany z przezroczystego szkła, na którym widać przebiegające linie dzielące obszary klimatyczno-vegetacyjne. Jest to model pierwotnego stadium prakontynentu jako punktu wyjściowego teorii Wegenera pływających kontynentów. W przeciwieństwie do dotychczasowych klasyfikacji typów klimatycznych i ich kartograficznego zobrazowania, które próbowały połączyć i porównać w jakiś możliwy sposób klimaty północnej i południowej półkuli, z rysunku tego widać, że istnieją poważne przeszkody w próbach porównania klimatu obu półkul. Jeżeli w obrębie obszaru tropikowego północnej i południowej półkuli da się bez trudu klimaty porównać to tylko dlatego, że w obrębie tego całego obszaru tropikowego rozdział lądu i morza jest symetryczny. Ale już w obszarach subtropikowych takiego porównania przeprowadzić nie możemy a tym bardziej dotyczy to klimatów stref umiarkowanych i subpolarnych.

Porównanie północnej i południowej klatki biegunowej podkreśla bardzo wyraźnie osobliwy, odwrotny stosunek powierzchniowo-

wy lądów i mórz. Na załączonej obok ryc. 4 widać dobrze, że strefy umiarkowane półkuli północnej zajmują ogromne przestrzenie lądu a na półkuli południowej tylko małe odcinki końcowe kontynentów, że strefa subpolarna na półkuli północnej obejmuje również bardzo duże obszary lądu podczas gdy na półkuli południowej obejmuje tylko oceany z rozrzuconymi tu i ówdzie małymi wyspami i w końcu, że ściśle polarnych obszarów lądowych na północnej półkuli prawie brak, natomiast na półkuli południowej tworzą one ogromny kontynent antarktyczny.

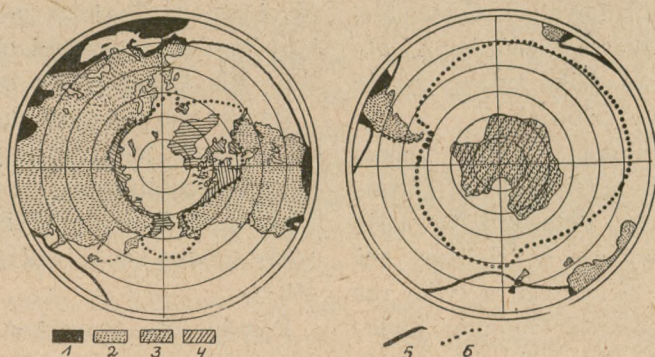
W jednym miejscu na południu i wschodzie od Nowej Zelandii schodzą się z sobą północna granica palm i polarna granica lasów. Strefy subtropikowa i subpolarna prawie się tutaj stykają, gdyż leżąca między nimi strefa umiarkowana jest zupełnie niska i ściśnięta. Jeszcze na południowej wyspie Nowej Zelandii występują w wilgotnych lasach różne gatunki palm rodzaju *Knoplostylis*. Jeszcze w obszarach nowozelandzkich fiordów bardzo blisko lodowców a także na wyspie Stewart i Chatam w 44° szerokości geograficznej południowej występują liczne gatunki drzewiastych paproci należących do 4 rodzajów, a więc roślin bardzo wymagających pod względem warunków życiowych. Ale już nieco dalej na południe, na wyspach Lord-Aucland rozciąga się polarna granica lasów.

Te zjawiska tłumaczy wybitnie oceaniczny charakter klimatu z jego całkiem nieznacznymi, rocznymi wahaniami temperatury. Dopóki bowiem temperatura utrzymuje się na poziomie powyżej punktu zamrażania, wrażliwa na mrozy roślinność tropikowa może zupełnie znośnie wegetować mimo lokalnych chłodów. Jeżeli jednak posuniemy się tylko nieznacznie dalej na południe w obszary, w których średnia temperatury znajduje się blisko punktu zamrażania, to ogólna liczba krótkotrwałych mrozów wzrasta i przymrozki mogą występować we wszystkich miesiącach roku. To zaś uniemożliwia wzrost drzew a więc występowanie lasów. Te stosunki przypominają stosunki podobne, panujące w wysokich górach



w obszarach tropikowych. Wszystkie te fakty dowodzą słuszności drugiej tezy K. Trolla, mianowicie, że asymetrycznemu rozdziałowi lądów i mórz na obu półkulach,

odpowiada w szerokościach geograficznych leżących poza pasem tropikowym również różne wykształcenie stref klimatycznych a w następstwie i wegetacyjno-roślinnych.



Rys. 4. Kaloty biegunowe do 30° szerokości geograficznej.

- |                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Obszary subtropikalne.       | 4. Obszary tundrowe (subpolarne). |
| 2. Obszary stref umiarkowanych. | 5. Polarna granica palm.          |
| 3. Obszary polarne.             | 6. Polarna granica lasów.         |

W. H. PARYSKI

## SPOSTRZEŻENIA FAUNISTYCZNE W POŁUDNIOWEJ ATAKAMIE

W latach 1936—1937 wziąłem udział w II Polskiej Wyprawie Andyjskiej, zorganizowanej przez Klub Wysokogórski Polskiego Tow. Tatrzańskiego. Na tej wyprawie miałem zająć się zbieraniem okazów zoologicznych, a nadto poczyniłem w terenie pewne obserwacje nad fauną, które chcę tu przedstawić. Główny cel wyprawy był eksploracyjno-alpinistyczny, a liczba uczestników niewielka, tylko cztery osoby. Wobec tego zbiory zoologiczne z góry musiały ograniczyć się do okazów niewielkich i łatwych do konserwacji. Zbierałem więc głównie owady.

Terenem działania wyprawy była południowa część wielkiej pustyni Atakama (Desierto de Atacama), a mianowicie jej najwyższej partii zwanej Puna de Atacama. Zasięg tej ostatniej jest rozmaicie podawany przez geografów. Wystarczy powiedzieć, że teren działania naszej wyprawy znajdował się w przybliżeniu między 27° a 28° szerokości południowej oraz między 68° a 69° długości zachodniej, na pograniczu Argentyny i Chile, między argentyńskim miasteczkiem Tinogasta, a chilijskim miastem Copiapó.

Góry sięgają tu do wysokości 6.870 m i wśród nich znajduje się drugi najwyższy szczyt Ameryki, Ojos del Salado, zdobyty po raz pierwszy przez naszą wyprawę. W zachodniej części terenu ciągnie się nieco niższe pasmo Gór Domeyki (Cordillera Domeyko), tak nazwanych przez chilijskiego geografa na cześć Polaka, Ignacego Domeyki. Cały ten teren ma zarazem charakter wysokogórski i pustynny. Klimat cechuje się wielką suchością, silnymi wiatrami i dużymi skokami temperatury.

Życie zwierzęce w Puna de Atacama jest obfitsze niż wydaje się podróżnikowi z szybkiego przejazdu przez te niegościnne okolice i bynajmniej nie jest ograniczone — jak mogło by się wydawać — do rzadkich jezior i strumieni, lub ich najbliższej okolicy. Pewne zwierzęta mogą oczywiście żyć tylko w bliskości wody, inne jednak mogą się obywać bez niej przez dłuższy przeciąg czasu, lub nawet całkowicie. Obserwacje moje odnoszą się do południowej części Puna de Atacama, tej wysokogórskiej pustyni, porównywanej przez niektórych do Tybetu,

a przez innych do krajobrazów księżycowych. Pobyt mój tam rozciągał się od grudnia do marca, tj. w okresie lata południowej półkuli.

Największe ssaki w tej części Andów należą do rodziny wielbłądowatych *Camelidae*, a jest ich cztery: guanaco, wigoń, lama i alpaka — pierwsze dwa dziko żyjące, drugie dwa hodowane przez człowieka.

*Guanaco* czyli huanaco *Lama huanacchus* Mal. żyje dziko w Andach od Ekwadoru aż do południowej Patagonii. W czasie całej naszej wyprawy nie widzieliśmy ani jednego okazu tego zwierzęcia, a tylko raz jego ślady (u stóp wulkanu Copiapó). Zwierzę to zostało tu prawie całkowicie wytępione przez myśliwych. Niegdyś — jak mówili nam nasi mulnicy — było ich tu dużo.

*Wikunia* czyli vicuna *Lama vicugna* Mal. również jest mocno przetrzebiona w tych okolicach i tylko raz widzieliśmy niewielkie stadka, na wschód od szczytu Cerro de Nacimiento, na wysokości ok. 4.600 m. Zwierzę to chowa się tylko w górach, podczas gdy guanaco czasem schodzi w dół aż do wybrzeża morskiego.

*Wiscacha* *Viscacia viscacia* Mal. jest niewielkim gryzoniem, żyjącym w norach pod ziemią, również w południowej części Puna de Atacama, ale ani razu nie widzieliśmy tego zwierzęcia, chociaż natrafialiśmy (np. na wysokości ok. 3.800 m) na spore przestrzenie tak podminowane norami jakichś gryzoni, że muły nasze zapadały się wciąż i potykały. Skórka tego zwierzętka służy do wyrobu futer, dawniej eksportowano ich z Chile do ćwierć miliona sztuk rocznie.

*Szynszyla* *Chinchilla* dostarczająca skórek na płaszcze królewskie i wielkich dam była niegdyś pospolitym zwierzęciem w Boliwii i Chile, i żyła też mniej więcej w okolicach, które odwiedziliśmy. Obecnie można ją spotkać tylko w Stanach Zjednoczonych, hodowaną w farmach zwierząt futerkowych.

Ślady lisów widzieliśmy kilkakrotnie, między innymi nad brzegami Rio Salado na wysokości ok. 4.300 m. Niewielkiego pancernika (*armadillo*) upolowali nasi mul-

nicy koło Chaschuil, na wysokości ok. 3.100 m, i upiekli go sobie na kolację jako przysmak. Z innych ssaków zdarzają się w Puna de Atacama zdziżale osły. Widziałem jednego nad Laguna Verde (wysokość ok. 4.100 m). Pasterze podchodzą z owcami i bydłem do wysokości ok. 3.500 m (w dolinie Rio Cazadero), a może nawet wyżej.

Ptactwo jest stosunkowo obfite w Puna de Atacama, jednakże trzyma się ono przeważnie najbliższego sąsiedztwa strumieni i jezior, słodkowodnych i słonych. Zdała od wody rzadko się je widuje; wymienię tylko cztery.

Południowo-amerykański struś czyli *rhea* *Rhea americana* L. ma zasięg od pampasów Argentyny aż do Andów. Widziałem w górach tylko jedną parę i to zdaje się na większej wysokości niż dotąd notowano te ptaki, mianowicie na wysokości ok. 4.700 m, na stokach szczytu Cerro de Nacimiento. Warto tu zaznaczyć, że było to znacznie poniżej granicy śniegów, gdyż w tej części Andów linia wiecznych śniegów jest najwyższa na całym świecie. Zaobserwowane ptaki szybko biegły w poprzek zbocza, o wiele szybciej — mimo tak znacznej wysokości — niż widziane później wikunie.

*Flamingi* bywają bardzo liczne na niektórych jeziorach w Boliwii i Puna de Atacama. Podobno do 20.000 tych ptaków spotykano nad jednym jeziorem. Przypuszczam jednak, że takie liczby należą już do przeszłości, gdyż w ostatnich latach Indianie wybierali jaja masowo, piekli je i wywozili na okoliczne targi. W naszym terenie widziałem flamingi jedynie nad słonymi jeziorami Laguna de Tres Quebradas i Laguna Verde oraz nad bagniskiem Pantanilla, wszystko na wysokości ok. 4.100 m i tylko w niewielkich stadkach po 20—30 sztuk. Wiadomo, że w Andach chilijsko-boliwijskich żyją dwa gatunki flamingów: *Phoenicoparrus andinus* i *Phoenicopterus chilensis* Mal., ale nie potrafię powiedzieć, który gatunek obserwowałem.

*Kondor* jest niewątpliwie najslawniejszym ptakiem Andów, ale równocześnie tym ptakiem, o którego rozmieszczeniu pionowym istniało i istnieje wiele legend, nawet

w literaturze naukowej. Poważni skądinąd autorzy opisywali jak to kondor krąży «po nad wszystkimi szczytami Andów», lub też, że «żyje na najwyższych szczytach andyjskich», a nawet, że «kondor potrafi w jednej chwili sfrunąć ze szczytu Chimborazo nad parny brzeg Pacyfiku» itd., itd. Gdyby nawet kondor potrafił tak pikować ze szczytu Chimborazo nad brzeg morza, to trudno uwierzyć, aby ktoś potrafił to obserwować, choćby przez lunetę, gdyż różnica poziomów wynosi ponad 6.000 m a odległość ok. 200 km. A zresztą, jeżeli rozpatrujemy twierdzenia autorów, którzy piszą, że kondory żyją lub choćby wznoszą się do wysokości najwyższych szczytów Andów (ok. 7.000 m), to co zauważymy? Otóż żaden z tych autorów nigdy na tych najwyższych szczytach nie był, a legenda o przebywaniu kondora na tych wysokościach powstała nawet zanim komukolwiek udało się wejść na te najwyższe szczyty. Z pisarzy tych jeden tylko A. Humboldt był osobiście na znacznej wysokości, gdyż na ok. 5.650 m podczas swej próby zdobycia Chimborazo w r. 1802. Z jego pism wynika, że kondory obserwował z bliska na większych wysokościach nie na Chimborazo, lecz na zboczach wygasłego wulkanu Pichincha, którego wierzchołek zaledwie wznosi się na ok. 4.800 m, lub też w innych okolicach, np. w pobliżu Chimborazo. Jednakże obserwował on ptaki z dołu, co — prowadzi łatwo do omyłek w określaniu wysokości. Natomiast nikt ze zdobywców najwyższych szczytów andyjskich nie opisuje ani jednego przypadku zobaczenia kondora (czy jakiegokolwiek innego ptaka) na takich wysokościach w Andach. Co więcej, niektórzy podróżnicy wyraźnie zaprzeczają, aby kiedykolwiek widzieli kondory, choćby krążące, wyżej niż na wysokości ok. 5.000 m. Toteż przynajmniej część nowszej literatury ornitologicznej nie przypisuje już mu tak wysokiego zasięgu, ale stara legenda o zjawianiu się kondora na wysokości 7.000 m dalej żyje. W czasie naszej wyprawy widzieliśmy kondory tylko raz, na wysokości ok. 3.300 m, w dolinie Rio Cazadero, gdzie rozszarpywały padłego muła.

Kolibry obserwowałem na piaszkowej

pustyni wokół miejscowości Tinogasta (ok. 1.200 m).

Z gadów koło Tinogasta były jakieś zmije, a w samych górach widziałem tylko jaszczurki, nieraz w sporej ilości i czasem bardzo daleko od najbliższej wody, do wysokości ok. 4.700 m. Przywiozłem sporo okazów, ale nie zostały one jeszcze oznaczone.

Z pajęczaków *Arachnida* najliczniejsze były pająki *Arachnoidea* i solpugi *Solifugae*, poczynając od Tinogasta do wysokości ok. 4.500 m. Skorpiony trafiły się tylko w górnej części doliny Rio Cazadero, w miejscach zwanych Nacimiento i Sepultura (tuż koło siebie), na wysokości ok. 4.500 m.

Skorupiaki *Crustacea* zbierałem poważnie w słonych wodach wysokogórskich jezior i strumieni. Między nimi są *Amphipoda* z rodziny *Gammaridae*.

Najliczniejsze zbiory porobiłem z owadów. Motyle zbierałem od Tinogasta (1.138 m) do wysokości ok. 4.300 m. Między tymi, które dotąd zostały określone znajdują się *Danais erippus* Cr., *Pyrameis carye* Hbn., *Daptonura peruviana galatina* Frust., *Colias andina* Stgr. oraz *Colias andina* var. *puna* Frust. Ostatnie dwa są o tyle ciekawe, że zbierałem je w Tinogasta, podczas gdy literatura podaje, że spotyka się je tylko powyżej 4.000 m.

Zbierałem również szarańczaki *Orthoptera* (do wysokości ok. 5.900 m), chrząszcze *Coleoptera*, błonkówki *Hymenoptera*, zwłaszcza z rodzin *Formicidae*, z rodzaju *Mutilla* etc., pluskwiaکی *Hemiptera*, np. *Cicadidae* i inne.

Owady bezskrzydłe *Apterygota* są dotąd słabo poznane z terenów Chile i Argentyny. Z przywiezionych przez mnie okazów dyr. J. Stach określił dotąd między innymi dwa gatunki całkiem nowe dla nauki: *Deuterosminthurus paryskii* Stach oraz *Proisoloma parva* Stach, pierwszy z wysokości 1.200 i 3.200 m, a drugi 4.100 m.

Spostrzeżenia faunistyczne, przedstawione powyżej, są bardzo ogólnikowe i niedokładne. Obserwacje trwały jednak bardzo krótko. Zbiory zaś, przekazane instytucjom naukowym w Polsce, pozostały w dużej części nieopracowane dla braku specjalistów.

H. JURKOWSKA

## ASPERGILOZA

Kropidlak *Aspergillus* należy do pleśni. Jest to grzyb bardzo pospolity i łatwy do rozpoznania dzięki charakterystycznemu rozgałęzieniu trzonków konidialnych w kształcie kropidła. Niektóre gatunki kropidlaka mają znaczenie praktyczne i służą w przemyśle do produkcji kwasu cytrynowego i glukonowego (*Aspergillus niger*), pewnych enzymów (*A. oryzae*), antybiotyków (*A. clavatus*) itp. W badaniach zaś z zakresu fizjologii roślin i chemii rolnej jest kropidlak prawdziwym «królikiem doświadczalnym». Nie zawsze jednak odgrywa on tak pożyteczną rolę. Często, obok innych pleśni, wywołuje pleśnienie produktów, niszcząc w ten sposób różne przetwory i zapasy. Zasadniczo kropidlak jest saprofitem, który rozwija się na martwym podłożu, korzystając z różnych organicznych połączeń węgla. Niekiedy jednak atakuje organizmy żywe wywołując chorobę, zwaną aspergilozą. Najczęściej gatunkiem patogenicznym jest *Aspergillus fumigatus*, jednak i inne gatunki, jak *A. niger*, *A. nidulans* i *A. flavus* mogą tę chorobę wywołać.

Aspergiloza najczęściej występuje u ptaków i u nich właśnie po raz pierwszy została zaobserwowana. Grzyb atakuje przede wszystkim płuca i worki powietrzne. Choroba występuje zarówno u ptactwa domowego, zwłaszcza u gołębi, kur i kaczek, jak i u ptactwa dzikiego. Ulegają jej niemal wszystkie gatunki i to niezależnie od sposobu odżywiania. Wykazały to badania przeprowadzone w Ogrodzie Zoologicznym w Filadelfii, gdzie choroba powodowała śmierć ptaków w dość wielu wypadkach, bo od 0,6% (u gołębi) do 40% (u pingwinów). U ptaków domowych choroba występuje często epidemicznie, a źródłem jej bywa przeważnie spleśniałe ziarno służące za pokarm. Niekiedy grzyb atakuje i jaja ptaków w okresie wylęgania i zakaża zarodki. W tym wypadku źródłem zakażenia jest zapleśniały materiał z którego zbudowane jest gniazdo.

U ssaków aspergiloza również występuje,

choć nie tak często jak u ptaków. Grzyb atakuje płuca wywołując stany zapalne lub tworzenie się guzków. Ze zwierząt domowych najpodatniejsze są konie, w mniejszym stopniu bydło i owce. Podobnie jak u ptaków powodem zakażenia jest spleśniały pokarm.

Dla człowieka kropidlak może również być czynnikiem chorobotwórczym. Najczęściej spotyka się u ludzi aspergilozę uszu. Choroba może mieć różne nasilenie, zależnie od tego czy grzyb zaczopuje tylko kanał ucha, co prowadzi do obniżenia zdolności słyszenia, czy też spowoduje ropienie, a nawet, w najcięższych wypadkach przeniknie błonę bębenkową i zaatakuje ucho środkowe. Częstsze są wypadki łagodniejszego przebiegu choroby. Aspergiloza uszu najczęściej występuje w Indiach, w Niemczech. 1% wszystkich chorób uszu jest wywołany przez kropidlaka. Aspergiloza płuc występuje u ludzi rzadziej. Klinicznie przypomina bardzo tuberkulozę, choć być może postępuje nieco gwałtowniej. Pewną diagnozę można postawić dopiero po znalezieniu strzępek grzybni w płwocinie chorego. Prognoza nie jest dobra, ponieważ medycyna nie zna skutecznego środka przeciwko tej chorobie. W pewnych wypadkach leczniczo działają sole jodu, lecz przy stosowaniu ich należy zachować dużą ostrożność, ponieważ niekiedy wywołują gwałtowne nasilenie objawów chorobowych. Źródłem zakażenia są zarodniki znajdujące się w powietrzu. Jakkolwiek kropidlak jest grzybem bardzo rozpowszechnionym i powietrze przeważnie zawiera pewną ilość zarodników, zakażenie następuje dość rzadko. Bardziej narażeni są ludzie przebywający w miejscach, w których tych zarodników jest specjalnie dużo, dlatego aspergiloza bywa czasem chorobą zawodową, jak to notowano we Francji.

Starano się wywołać tę chorobę u zwierząt przez wprowadzenie zarodników, szczepiąc je dożylnie lub podskórnie, lub wprowadzając je do organizmu zwierzęcia wraz z wdy-

chiwanym powietrzem. Okazało się, że wiele szczepów *Aspergillus fumigatus* wyosobnionych z powietrza lub materiału roślinnego nie wywoływało objawów patologicznych. Natomiast szczepy świeżo izolowane z chorych zwierząt były zawsze patogeniczne. Nasilenie wywołanej choroby zależało od wirulencji danego szczepu, ilości wprowadzonych zarodników i od sposobu zakażenia. Szczepy wybitnie zjadliwe, nawet przy stosowaniu bardzo małych dawek zarodników, przy wprowadzaniu dożylnym wywoływały śmierć gołębi do 24 godzin. Szczepy mniej zjadliwe powodowały tworzenie się wrzodów w różnych narządach wewnętrznych, przede wszystkim w płucach. Szczepienie podskórne wywoływało lokalne zakażenie, które na ogół nie były groźne w następstwach.

W obrazie mikroskopowym zarówno w przypadku naturalnego jak i sztucznie wywołanego zakażenia, uszkodzenia różnią się od siebie zależnie od wirulencji danego

szczepu. Zazwyczaj spotyka się rozległą nekrozę z pewnym ropieniem. W uszkodzeniach guzowatych płuc może tworzyć się tkanka włóknista. W zaatakowanych miejscach widoczne są strzępki grzybni z trzonkami konoidalnymi w różnym stopniu rozwiniętymi, zależnie od tego czy grzyb styka się z powietrzem czy nie. We wrzodach wywołanych dożylnym wprowadzaniem zarodników można znaleźć małe grupy złożone z włókien promienisto rozchodzących się.

Nie wyjaśniono dotychczas dokładnie w jaki sposób patogeniczne szczepy uszkadzają tkanki. Najprawdopodobniej posiadają one zdolność tworzenia toksyn. Udało się bowiem otrzymać z patogenicznego szczepu *Aspergillus fumigatus* substancję, która po wprowadzeniu do organizmu zwierząt wywoływała objawy chorobowe. Dalsze badania na gołębiach i myszach wykazały, że zwierzęta te można uodpornić na działanie toksyn.

Z. MAJLERT

## OLBRZYMIA ROPUCHA AMERYKAŃSKA

### W SŁUŻBIE OCHRONY ROŚLIN

Ropuchy nie grzeszą może urodą, ale są zwierzętami pożytecznymi w walce człowieka ze szkodnikami uprawianych roślin. Nie zawsze ocenia się należycie pomoc ropuch w zwalczaniu plag owadów w ogrodach i na polach, a nawet nie rzadko słyszy się fałszywy pogląd o szkodliwości tych stworzeń. Warto dlatego zwrócić uwagę na ludzką pomysłowość w wyzykaniu na dużą skalę pewnego gatunku ropuchy z pożytkiem dla ochrony roślin.

Gatunkiem, który zyskał pewnego rodzaju sławę jest *Bufo marinus* inaczej zwany «Olbrzymem neotropikalnym», jedna z dwóch największych żyjących obecnie na świecie ropuch. Podobnie jak azjatycka *Bufo bufo gargarizans*, dochodzi ona do 20 cm długości (głowa z tułowiem, nie licząc kończyn). Deceniając pożyteczność tego płaza, plantatorzy roślin tropikalnych zadali

sobie trud i ponieśli koszt hodowli i planowego rozsiedlenia go na dużej przestrzeni.

Olbrzymia neotropikalna ropucha zamieszkiwała pierwotnie, jak wskazuje zresztą jej nazwa, gorące subtropikalne i tropikalne przestrzenie Ameryki, między południowym Teksasem a północną Argentyną. W początku XIX wieku plantatorzy z Brytyjskich Indii Zachodnich zainteresowali się jej istnieniem i przewieźli pewną ilość okazów z francuskiej Gujany na wyspę Martynikę, a potem na wszystkie te wyspy Indii Zachodnich, gdzie ma znaczenie kultura rolna. Po pewnym czasie stwierdzono wyraźny wpływ obecności ropuchy na zmniejszenie się ilości szkodników. Zachęczone tymi wynikami Hawajskie Towarzystwo Plantatorów Trzciny Cukrowej sprowadza w 1938 r. z wyspy Porto Rico 148 okazów dorosłych ropuch w celu osie-

dlenia ich na wyspach Hawajskich. Ropuchy odbyły podróż samolotem do Honolulu, a następnie umieszczono je na jednej z wysp, gdzie w czasie około 2 lat rozmnożyły się do ilości około 100.000 egzemplarzy, które rozwieziono w różne punkty wysp Hawajskich. Na tym jednak nie skończyła się emigracja ropuchy. Jej potomstwo z wysp Hawajskich odbyło daleką drogę poprzez Pacyfik aż na Formozę, Filipiny, Nową Gwineę i Australię. Ropucha zaaklimatyzowała się doskonale we wszystkich wymienionych krajach, a informacje ze «skolonizowanych» obszarów stwierdzają zgodnie jej korzystny wpływ na ukrócenie poważnych plag owadzych, głównie na plantacjach trzciny cukrowej, ale również i innych roślin uprawnych. Obok udanych prób rozsiedlenia ropuchy olbrzymiej, był również jeden nie udany eksperyment, a mianowicie: ropuchy sprowadzone w 1944 roku na Florydę wyginęły, prawdopodobnie z racji za chłodnego już dla nich klimatu. Tak więc warunki klimatyczne ograniczają zasięg użyteczności ropuchy olbrzymiej do pasa równikowego, natomiast udało się człowiekowi rozszerzyć jak dotąd 4—5-krotnie jej zasięg na zachód, osiągając rozsiedlenie w granicach połowy obwodu kuli ziemskiej (od 60° dł. zach. do 120° dł. wsch.).

Istota pożyteczności ropuchy olbrzymiej leży w jej sposobie odżywiania się, w rodzaju pokarmu, oraz wyjątkowej żarłoczności, odpowiedniej zresztą do jej wielkości. Wszystkie ropuchy, jako zwierzęta w głównej mierze owadożerne, bardzo wydajnie mogą pomagać człowiekowi w biologicznej walce z owadami-szkodnikami. Pomoc jest tym skuteczniejsza, że nie są ograniczone jak wiele płazów do terenów wyłącznie wilgotnych, a przy tym odżywiają się w nocy, kiedy wiele owadów-szkodników wychodzi z ukrycia na żer. Wielkość jej odgrywa też dużą rolę, gdyż im większa ropucha, tym więcej owadów zjada, a poza tym mniej jest narażona na niebezpieczeństwa ze strony wrogów. «Olbrzym neotropikalny» ma więc podstawę do uprzywilejowanego stanowiska w służbie ochrony roślin. Wielkość zależy od wieku i płci ropuchy; prze-

ciennie roczne okazy mają około 15 cm długości (głowa + tułów), zdarzają się okazy dochodzące do 20 cm, przy tym samice są na ogół większe od samców. Pewien badacz na Hawajach hodował kilka ropuch od wielkości nie całych 2 cm (kilkudniowe) do wielkości przeszło 14 cm, przez 16,5 miesięcy. Obliczył, że wzrost ich wagi w tym czasie był blisko 5.000-krotny i że każda zjadła w tym czasie 1.500—2.000 owadów.

Dla wykazania skuteczności pomocy ropuchy olbrzymiej przeprowadzono badania zawartości żołądka u szeregu okazów. Stwierdzono, że w przypadkach masowego występowania jakiegoś owada-szkodnika, stanowi on przeważającą większość pokarmu ropuch. W czasie walki ropuch z plagą pewnego szkodnika na plantacjach ziemniaka słodkiego na Nowej Gwinei w żołądku jednego okazu znaleziono aż 110 larw tego szkodnika. Nic dziwnego, że sprowadzenie ropuchy olbrzymiej na tę wyspę położyło wyraźny kres trwającej tam od lat pladze szkodników ziemniaczanych. Na Jamajce stwierdzono, że przeciętnie ropucha miała w żołądku obok innych owadów około 10 szkodników bananowych. Na Hawajach znajdowano w żołądkach ropuch duże ilości szkodników trzciny cukrowej i chrząszczyka różanego. Pokarm ropuchy składa się poza owadami, ze ślimaków, skorpionów, pajaków, wijów, robaków, a nawet mniejszych kręgowców. W związku z tym wypróbowano w kilku przypadkach z powodzeniem jej pomoc w zmniejszeniu plag krocionogów i ślimaków. Z Jamajki donoszono o pośredniej pomocy ropuchy w walce z pasożytniczym robakiem, wywołującym ślepotę kurcząt — rola ropuchy polegała na chętnym zjedaniu pewnej ryby karpiowałej, która jest przejściowym gospodarzem w rozwoju tego pasożyta. W połowie XIX wieku, miała ropucha rzekomo odegrać rolę w zwalczaniu plagi szczurów na Jamajce, dokąd ją specjalnie w tym celu sprowadzono. Obecne badania zdają się jednak przeczyć temu, jakoby ropucha olbrzymia miała regularnie polować na gryzonie.

Poza niewątpliwymi korzyściami, płynącymi z pomocy *Bufo marinus* w walce ze

szkodnikami, istniały i pewne szkody i niemiłe niespodzianki wynikłe z jej osiedlenia. Okazało się np., że ropuchy masowo zjadały pszczoły wchodzące do ula, o ile roje pszczele umieszczone były nisko nad ziemią. Hałas dużej ilości samców w czasie pory godowej wywoływał negatywną reakcję ludzi o wrażliwych nerwach. Najwięcej jednak nieprzychylnych opinii budziła obawa przed jadem ropuch. Zwłaszcza miłośnicy psów podnosili głosy niezadowolenia, gdy okazało się, że psy często ciężko chorowały po bliskim zetknięciu się z ropuchą. Chorobę psów powodowała wysoce trująca wydzielina dwóch dużych gruczołów, umieszczonych na grzbiecie ropuchy, tuż za oczami. Należy jednak zaznaczyć, że ropucha używa tej wydzieliny jedynie w celach obronnych. Po przykrych doświadczeniach podobno psy nauczyły się unikać zaczepiania ropuch.

Początkowe próby wyzyskania usług *Bufo marinus* prowadzone były nieco chaotycznie, drogą prób i błędów. W ostatnich latach dopiero zbadano jej obyczaje i rozwój, oraz opracowano najlepsze metody hodowli. Hodowców oczywiście najbardziej interesowało zagadnienie rozmnażania się ropuch. Okazało się, że przy dostatecznie wysokiej temperaturze powietrza i odpowiedniej ilości opadów ropuchy rozmnażają się przez cały rok, w okolicach zaś, gdzie powyższe warunki nie są spełnione, okres rozmnażania ogranicza się do pory deszczowej. Samica składa około 10.000 jaj, w długich galaretowatych sznurach. Po 2—4 dniach, zależnie od temperatury wody, wylęgają się małe czarne kijanki. Czas rozwoju kijanki jest różny zależnie od temperatury wody, ilości i rodzaju pożywienia oraz ilości światła. Najkrótszy czas, 23—24 dni, notowano na wyspach Fidżi, na wyspach Hawajskich — około 30 dni w warunkach naturalnych, a 25 dni w wylęgarniach, przy specjalnym żywieniu. Normalne pożywienie kijanek stanowią glony i małe zwierzątka wodne. Po przeobrażeniu mała ropuszka ma zaledwie około 6 mm długości. Pozostaje

ona szereg dni w pobliżu wody, odżywiając się mrówkami i innymi małymi owadami. Po tym krótkim okresie przyzwyczajania się do nowego trybu życia ropuszka może wędrować na znaczne odległości od wody, do której wraca tylko jako dojrzały osobnik na «gody». W ciągu pierwszych 3 miesięcy ropuszka bardzo szybko rośnie, dochodząc do 7 cm długości. Dojrzałość płciową uzyskują okazy 13—15 cm, w wieku około roku.

Gdy człowiek zaczął korzystać z pomocy ropuchy w walce z owadami-szkodnikami, zainteresował się praktycznie sprawą zabezpieczenia potomstwa swego sprzymierzeńca w okresie wczesnego rozwoju, kiedy grozi mu dużo niebezpieczeństw. W tym celu wybudowano wylęgarnie dla kijanek, a nawet próbowano «zachęcić» dojrzałe osobniki do składania skrzeku w określonych miejscach. W związku z drugim zagadnieniem — składania jaj w niewoli — nie osiągnięto zadowalających wyników. Dlatego z reguły przenosi się świeżo złożony skrzek z naturalnych zbiorników wodnych do wylęgarni. Umieszcza się jaja w dużych naczyniach z wodą, a po wykluciu się kijanek przenosi się je do basenów z wodą bieżącą. Kijanki odżywiają się na ogół sztuczną pożywką. Młode ropuszki umieszcza się w dużych «kojcach» i żywi się je mrówkami. Hawajskie Towarzystwo Plantatorów Trzciny Cukrowej transportuje pocztą killkudniowe ropuszki, pakując je w skrzynie z wilgotnym mchem. Na wyspach Fidżi przewozi się kijanki, co zmniejsza koszty hodowli, ale zwiększa straty w kijankach, wpuszczanych do naturalnych zbiorników w miejscu przeznaczania.

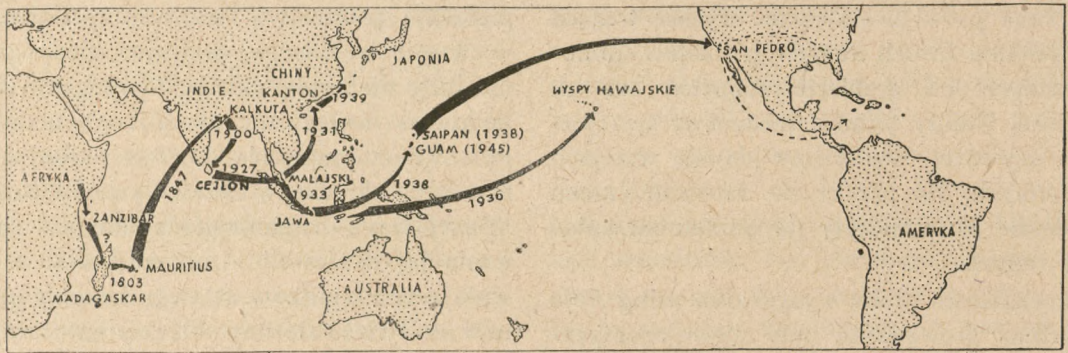
Hodowla ropuchy olbrzymiej i planowe jej rozsiedlanie przez człowieka jest najlepszym dowodem uznania jej pożyteczności. Może ten przykład obcy przyczyni się do wzbudzenia większego «szacunku» dla naszych krajowych ropuch, które bez rozgłosu i nieświadomie, ale niewątpliwie wybitnie pomagają człowiekowi w jego walce ze szkodnikami, stanowiąc czynnik regulujący zachowaną równowagę biologiczną.

W. KAŁKOWSKI

## ŚLIMAK WĘDRUJE POPRZEZ OCEANY

Masowe pojawy zwierząt, niszczących owoce pracy ludzkiej na terenach dotychczas wolnych od nich zupełnie, łączą wydarzenie przyrodnicze z ekonomicznym i dzięki temu łatwiej są przez ogół rejestrowane. Dane uzyskane tą drogą, dotyczące zwłaszcza odległej przeszłości, posiadają dla badań nad ekspansją gatunków do-

cuskiego. Ktoś z otoczenia rządcy chorował na gruźlicę, a ponieważ zupa z *Achatina* uchodziła wówczas za wyborny środek na to schorzenie, załoga otrzymała rozkaz dostarczenia żywych okazów do ogrodów rezydencji. W tym samym mniej więcej czasie francuski przyrodnik L. A. Bose znalazł go na wyspie Mauritius. W jaki sposób udało się



Rys. 1. *Achatina* zdobywa świat. Nieślimacze tempo pochodu ślimaka afrykańskiego.

niosłe znaczenie: przyczyniają się bowiem do odtworzenia dróg rozprzestrzeniania się zwierząt, które w innych okolicznościach uszłyby może uwagi przyrodników i pozostały na zawsze zagadką.

Tak właśnie było z lądowym ślimakiem afrykańskim, *Achatina fulica* Ferussac (rys. 2). Ślimak ten, poczynawszy od roku 1803, znaczył swój pochód na wschód, od Madagaskaru aż po Kalifornię, masowymi zniszczeniami dorobku rolniczego człowieka. W czasie tej szybkiej wędrówki zdobył sobie wśród ludności wysp Pacyfiku i Azji budzącą szacunek nazwę olbrzymiego ślimaka afrykańskiego, ponieważ rozmiarami ciała przewyższa wszystkie tubylcze gatunki. Skorupka jego, koloru brunatnego, mierzy do 15 cm, a całość, łącznie z wyciągniętym korpusem, dochodzi do długości jednej czwartej metra.

Ojczyzną jego pierwotną był Madagaskar a prawdopodobnie i stały ląd tropikalnej Afryki. Około roku 1803 przywieziono go na wyspę Reunion okrętem gubernatora fran-

ślimakowi przebyć 700 mil, dzielących ten teren od Madagaskaru, pozostanie na zawsze tajemnicą. Z wyspy Mauritius przywiózł ślimaka na stały ląd Azji znany malakolog W. H. Benson i puścił go wolno w ogrodach Bengalskiego Towarzystwa w Kalkucie. Przed rokiem 1868 ślimak ten występował już masowo na wyspach Szeszelskich, w roku 1900 na Cejlonie, w 1927 na półwyspie Malajskim. Około roku 1930 znajdowano go już w ogrodach w Singapur. W roku 1931 znany był dobrze w południowych Chinach. W roku 1933 dał się porządnie we znaki w Indiach Holenderskich. Na Jawę dotarł w roku 1935, na Sumatrę w 1936, w Sjamie zjawił się w 1937. Na wyspy Saipan i Tinian sprowadzili go Japończycy przed rokiem 1940 w celach spożywczych: w ciągu kilku lat rozmnożyły się tam *Achatiny* do tego stopnia, że jazda autem była niebezpieczną, ponieważ drogi stały się ślizkie od rozgniecionych ślimaków. W roku 1946 przywieziono je z Saipan na wyspę Guan z liśćmi pandanu. W ostatnim roku sygnalizowano przybycie



ich na wyspy Palau. Bezpośrednio po ostatniej wojnie światowej wylądowały w San Pedro w Kalifornii, przywiezione prawdopodobnie przez wojsko.

Tak więc w niespełna 150 lat *Achatina* stała się trwałym składnikiem fauny połowy kuli ziemskiej (rys. 1).



Rys. 2. Zdobywcy ślimak afrykański: *Achatina fulica* Ferussac.

Jak widać z powyższego przebiegu ekspansji, *Achatina* dociera na nowe tereny, oddzielone przeszkodami naturalnymi, zwłaszcza wodą, jedynie biernie, najczęściej przy nieświadomej pomocy człowieka. Opanowanie jednak nowo zdobytego środowiska jest jej wyłączną zasługą, ponieważ wykazuje dużą stosunkową zdolność przystosowawczą do nowych warunków ekologicznych. Na Madagaskarze czy w Afryce ślimak ten prowadzi wyłącznie naziemny tryb życia, podczas gdy np. na wyspach Pacyfiku, przeszedł na tryb życia nadrzewny. *Achatina* odznacza się również dużą stosunkowo płodnością. Każdy osobnik zdolny jest do produkcji jaj, ponieważ *Achatina* jest obojnakiem. Zwierzęta roczne są już dojrzałe płciowo i składają co kilka tygodni, zasadniczo w porze deszczowej, pakietek kształtu ogórka, zawierający mniej więcej 300 jaj. Skrzek umieszczany bywa pod opadłymi liśćmi. Śmiertelność wylęgłych osobników na nowych terenach jest przypuszczalnie znikoma. Do szybkości opanowania nowego środowiska przyczynia się i to, że *Achatina* nie napotyka tam na żadnych naturalnych wrogów, którzyby mogli utrzymać ten gatunek na ilościowo niskim poziomie. Jak te sprawy przedstawiają się w rodzimej Afryce i co tam jest czynnikiem regulującym, dotychczas nie badano gruntownie. Prawdopodobnie już w najbliższym czasie dowiemy się o tym dokładniej, ponieważ skierowano do jej

ojczyzny specjalistów, mających za zadanie wyjaśnić te stosunki.

*Achatina* cieszy się doskonałym apetytem. 80 tysięcy ząbków tarki tego dużego ślimaka, będących prawie w ustawicznym ruchu, szerzy błyskawicznie spustoszenia w plantacjach herbaty, drzew kauczkowych i innych ważnych gospodarczo roślin uprawnych. Najgroźniejszym szkodnikiem są młode ślimaczki. Przepadają one bowiem za soczystymi pędami i młodymi kielkami roślin, podczas gdy podstawowym menu starszych są butwiejące rośliny, opadłe owoce a nawet odchody ludzkie. Oprócz tych doraźnych szkód ślimak ten stanowi jeszcze groźniejsze niebezpieczeństwo dla rolnictwa, mogąc przenosić mechanicznie choroby roślin, zwłaszcza trzciny cukrowej.

W Azji, na wyspach Pacyfiku czy w Kalifornii, zagrożonych ekonomicznie pojawieniem się *Achatina*, do walki staje jedynie człowiek. Po katastrofalnych występach tego ślimaka na Cejlonie, Malajach i wyspach Mariańskich, gdzie zniszczył doszczętnie zbiory, wzmocniono przede wszystkim czujność. Kilkakrotnym próbom przeniknięcia na wyspy Hawajskie udało się zapobiec. W Kalifornii usiłuje się zlikwidować «desant» ślimaczy. Na ogół walka innego typu, aniżeli zapobiegawcza i niszczenie pierwszych imigrantów, daje dotychczas małe rezultaty.

Na Malajach wyznaczono cenę za każdego schwytanego ślimaka. Zaraz w pierwszym dniu dostarczono ich kilka tysięcy a zebrane wrzucono uroczyście do morza. Niestety pierwsza próba nie powiodła się całkowicie; fale morskie oddały z powrotem półwyspowi powierzony sobie «skarb». Od tego czasu zmieniono im wyrok na spalenie na stosie, polanym obficie gazoliną. Metoda powyższa jest jednak zbyt kosztowna i daje mimo wszystko znikome rezultaty. Przekonano się o tym w Sarawak. Miejscowi handlarze drobiu, pragnąc zdobyć tanie pożywienie dla kurecząt, sprowadzili *Achatina* na swój teren z Singapur, gdzie jej wówczas było pod dostatkiem. W ciągu niespełna dwóch lat rozmnożyli się sprowadzeni «goście» do tego stopnia, że musiano rozpocząć

przeciw nim akcję niszczycielską. Wydawało się, że dla *Achatina* wybiła ostatnia godzina. W ciągu dwóch tygodni wytepieno pół miliona dorosłych okazów i zniszczono 20 milionów jaj. Lecz w niecały rok później ślimaki były nie mniej liczne, niż poprzednio. Obecnie projektowana jest budowa małych wytwórni konserw w ośrodkach masowego występowania ślimaka i sprzedawania gotowych produktów na rynkach w Japonii. Są wszelkie podstawy do przypuszczenia, że ślimak ten będzie stanowić groźną konkurencję dla innych osobliwych przysmaków wschodnio-azjatyckich, jak glony morskie, strzykwy czy ośmiornice.

W walce z tymi szkodnikami sięgnięto również i po broń chemiczną. Na Cejlonie, gdzie spotkać można jedynie skały granitowe, ślimaki w poszukiwaniu wapna, zlizują je z bielonych ścian domów. Mieszkańcy, aby pozbyć się tych niepożądanych sublokatorów, wieszają woreczki z tym specjałem, zatrutym, w miejscach chętnie przez nie odwiedzanych i przynajmniej częściowo pozbywają się niemiłych natrętów. Plantatorzy kauczuku stosują podobne sposoby: otręby ryżowe zatrująwią związkami metaldehydu, a sporządzone z nich kulki rozkładają na polach pod miniaturowymi namiotkami, utworzonymi z pofalowanej blachy celem ochrony przed zbytnim wysuszeniem w promieniach słońca względnie zniszczeniem przez opady atmosferyczne. Zastosowanie chemicznego środka owadobójczego DDT nie przynosi pożądanego rezultatu.

Kontrola biologiczna, znanymi dotychczas metodami zawodzi prawie zupełnie. Istnieje wprawdzie w Afryce niewielki mięsożerny ślimak, zawzięty wróg *Achatina*, ale spro-

wadzenie go np. na wyspy Pacyfiku przyniosłoby więcej strat, aniżeli zysków. Na wyspach tych bowiem występuje również ślimak o ładnej skorupce, *Partula*, mający duże zastosowanie w przemyśle krajowym. Sprowadzenie nowego gościa afrykańskiego przyczyniłoby się wprawdzie do wyparcia *Achatina*, ale wraz z nią zginęłaby również *Partula*. Działalność niszczycielska innych wrogów *Achatina* jest bez gospodarczego znaczenia. Mimo obecności na Cejlonie żółwia błotnego *Nicoria*, który napada na *Achatina*, ilość jej bynajmniej na tej wyspie nie zmniejsza się. To samo trzeba powiedzieć o jaszczurkach i larwach świecącego robaka *Lamprophorus*, występującego w Indiach.

Nawet mimowolne zakłócenie równowagi biologicznej przez człowieka przynosi niekiedy rezultaty najmniej przewidziane. *Achatina* na opanowanych terenach stała się czynnikiem, którego przy obliczeniach ekonomicznych bezkarnie pominąć już nie można.

Na wyspach Hawajskich, gdzie udało się kilkakrotnie zniszczyć «przyczółek» *Achatina*, można ją spotkać, ale jedynie w sklepach. W naczyniach o wąskich szyjkach, znajduje się jej olbrzymia skorupka, dziwnie niekiedy uformowana. Młode ślimaczki wprowadzono kiedyś do ich wnętrza i karmiono przez otwór dopóki nie osiągnęły pożądanego wielkości i ewentualnie kształtu naczynia. W odpowiednim czasie zabijano zwierzęta wrzącą wodą i oczyszczano skorupkę z miękkich części.

W taki czy w inny sposób unieszkodliwić wszystkie *Achatina* to na razie ciche marzenie ekonomistów nawiedzonych przez nią krajów.

M. JORDAN

## BIOLOGICZNE ZNACZENIE TRUCIZN PODZIAŁOWYCH

Kariokineza czyli pośredni podział komórki jest podstawowym procesem w życiu roślin i zwierząt. Trudno sobie wyobrazić rozwój żywego ustroju bez tego zjawiska,

którego rezultatem jest powstanie z jednej macierzystej komórki dwu potomnych. Kariokineza przebiega w zasadzie podobnie u roślin i zwierząt. Zazwyczaj wyróżniamy

cztery główne jej okresy a to profazę, metafazę, anafazę i telofazę, które różnią się charakterystycznymi dla siebie zmianami, zachodzącymi w jądrze a szczególnie w chromozomach. Na proces kariokinezy składa się wiele czynników chemicznej i fizykochemicznej natury, decydującym jest wpływ enzymów żywej komórki.

Istnieją związki chemiczne, które mają wpływ na normalny przebieg mitozy. Związki te nazwano antymitotykami albo truciznami podziałowymi. Antymitotyki należą do najrozmaitszych grup chemicznych. Różnorodność ich struktur chemicznych jest bardzo duża, wystarczy wymienić tylko parę: alkaloid kolchicyna, środek narkotyczny uretan, pochodne iperytu azotowego, alkohol etylowy, chinony (benzochinon, naftochinon, fenantrenchinon), pochodna akrydyny — tryptaflawina, aminy aromatyczne, hormony płciowe naturalne i związki rujępodobne syntetyczne jak estradiol i stilboestrol, połączenia organo-metaliczne rtęci itd. Związki te działają różnie na dzielącą się komórkę, co ważniejsze, wywołują charakterystyczne dla siebie obrazy cytologiczne.

Biorąc pod uwagę ich wpływ specyficzny na mitozy odróżnia Dustin dwa typy działania antymitotyków: jedne hamują mitozę w metafazie przez uszkodzenie wrzeciona kariokinetycznego (kolchicyna), drugie powodują uszkodzenie jądra w okresie przed profazą (tryptaflawina). Inny natomiast podział antymitotyków podaje Lehmann, wyróżniając antymitotyki hamujące, które blokują przede wszystkim podział cytoplazmy i nie wywołują większego uszkodzenia jądra. Do nich zalicza się benzochinon i naftochinon. Antymitotyki karioklastyczne, chociaż działają na jądro, to jednak komórka może się jeszcze podzielić. Do tego typu należy kolchicyna, fenantrenchinon i stilboestrol.

Zależnie od stężenia, antymitotyki działają hamująco, albo toksycznie, albo nawet mogą gwałtownie przyspieszać wzrost i podział komórek. Zauważono to u kolchicyny, stwierdziliśmy to zjawisko ostatnio u iperytu azotowego. Co ważniejsze, działanie an-

tymitotyków na komórkę jest identyczne ze zmianami wywoływanymi promieniami Roentgena w jądrze i cytoplazmie. W obu przypadkach, specjalnie wrażliwe są metafaza i okres poprzedzający profazę. Komórka jest niezdolna do normalnej mitozy i ulega zniszczeniu. Dwa są możliwe tłumaczenia tego faktu: albo naświetlanie wywołuje tworzenie się w tkankach substancji, działających podobnie do trucizn antymitotycznych, albo blokuje ono pewną podstawową «strukturę» komórki, która, być może, nie jest konieczną w okresie międzypodziałowym, ale staje się nieodzowną przed profazą. W związku z tym zwrócono uwagę na inaktywację enzymów pod wpływem promieni X; podobnie działają antymitotyki, np. iperyt azotowy.

Działanie antymitotyków wypróbowuje się na robakach z rodzaju *Tubifex*. Otóż za antymitotyk należy uważać ten związek, który w określonym stężeniu hamuje podział bruzdkującego jaja *Tubifex*'a w stadium jedno- lub dwu-komórkowym bez jego zabicia. Określając w ten sposób minimalne skuteczne stężenie antymitotyku możemy łatwo porównywać siłę działania rozmaitych związków chemicznych. W ten sposób opracował Lehmann tabelkę, podającą minimalne stężenie antymitotyczne różnych połączeń chemicznych.

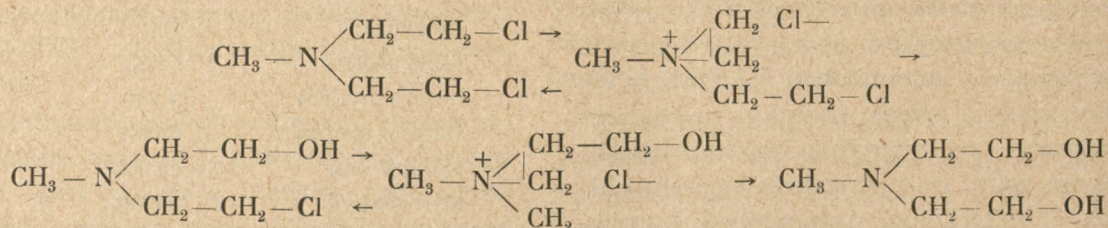
alkohol etylowy	1 : 20
eter etylowy	1 : 50
mocznik	1 : 100
chloroform	1 : 1.000
chloralhydrat	1 : 2.000
fenylo-uretan	1 : 5.000
kolchicyna	1 : 30.000
stilboestrol	1 : 300.000
benzochinon	1 : 2.000.000
naftochinon	1 : 9.000.000
fenantrenchinon	1 : 30.000.000

Można również za pomocą tzw. «biologicznego miareczkowania» obliczyć tę ilość badanego połączenia, która musi wnikać do jaja, aby wywołać zahamowanie podziału bez zabicia komórki. Dla kolchicyny dane te wynoszą  $11,7 \times 10^{-10}$  g na jajo, dla benzochinonu zaś  $20 - 25 \times 10^{-10}$  g. Dla iperytu

azotowego obliczylam, że zarodek robaka *Tubifex*, pobiera w ciągu doby  $1,15 \times 10^{-7}$  mg substancji.

Badania nad antymitotykami, ciekawe z punktu widzenia teoretycznego, mają też duże znaczenie praktyczne. Do antymitotyków przywiązują klinicyści wielkie nadzieje w związku z walką z nowotworami złośliwymi. W U. S. A. czyniono próby z kolchicyną w przypadkach raka skóry i piersi, w wielu wypadkach skutecznie. Iperyty azotowy zastosowano w Stanach Zjednoczonych w ziarnicy złośliwej. U nas klinicyści stwierdzają korzystny wpływ iperytu azotowego na gojenie się ran pochodzenia nowotworowego i nienowotworowego oraz przeciwbólowe działanie w przypadkach nowotworów złośliwych i ziarnicy złośliwej. W walce z nowotworami brano też pod uwagę tryptaflawinę, uretan, fenylo-uretan. Ten ostatni hamował od razu u szczurów wzrost nowotworów.

Iperyty azotowy czyli metylo-dwa-(B-chloro-etylo-)-amina jest antymitotykem typu tryptaflawiny. Inaktywuje enzymy, wywołuje fragmentację jąder komórkowych, rozprasza chromatynę lub chromozomy w cytoplazmie. W specjalnych warunkach wywołuje tworzenie się komórek olbrzymich. Swoje toksyczne i antymitotyczne działanie zawdzięcza iperyt azotowy szybkiej hydrolizie w roztworze wodnym, przebiegającej według poniższego równania:



Cl odszczepia się, otwarty zaś łańcuch cyklizuje się przejściowo, następnie w miejsce chloru wchodzi grupa OH. Ta postać cykliczna iperytu azotowego, charakteryzująca się istnieniem tzw. «jonu imoniowego», jest zdaniem wielu autorów bardzo aktywna i toksyczna. Gdy w procesie szybko postępującej hydrolizy cały iperyt azotowy przechodzi w postać bezchlorową aktywność biologiczna ustaje.

Stwierdziliśmy wielokrotnie na robakach *Tubifex* i na kijankach *Rana temporaria*, że antymitotyczne jego działanie ustaje w piątym dniu, to znaczy z chwilą ukończenia procesu hydrolizy, i że w tym samym czasie znika toksyczność. Jak u kolchicyny, tak i u iperytu azotowego stwierdziliśmy działanie pobudzające podziały. Ma to miejsce w drugim dniu po rozpuszczeniu metylo-dwa-(B-chloro-etylo)-aminy w wodzie. Związek ten działa wówczas w ten sposób, że kijanki zanurzone w nim, rosną szybciej niż kontrole, np. średnia długość ciała kijanek kontrolnych wynosiła 32,3 mm, podczas gdy doświadczalnych 35,9 mm. Różnice te leżą już poza granicą błędu doświadczalnego. Co ciekawsze kijanki, wykazujące przyspieszenie wzrostu, odznaczały się daleko idącą zmianą barwy, regenerowały szybciej, a przeobrażenie ich było bardzo przyspieszone. Natomiast antymitotyczne działanie iperytu azotowego stwierdziliśmy w innych stężeniach ( $10^{-4}$ ), otrzymując kijanki, które żyły ponad 55 dni bez przyrostu na długość. Ponadto, pod wpływem iperytu azotowego otrzymaliśmy kijanki patologicznie zmienione o widlasto odgałęzionych odnóżach tylnych i nienormalnie rozdęte (rys. 1). Podobne potworności wywoływano u płodów szczurzych, wstrzykując ciężarnym samicom 0,5 mg i 1 mg na kilogram wagi zwierzęcia, w różnych dniach po zapłodnieniu.

Inne antymitotyki również obok hamującego wpływu na mitozę wykazują w pewnych stężeniach i w określonych warunkach działanie pobudzające podziały. Na przykład kolchicyna wpływa aktywnie na komórki skłonne do mitozy. W stężeniach antymitotycznych kolchicyna działa hamująco na podział komórki w stadium metafazy, chromozomy skupiają się w grudki, po czym komórka degeneruje. Czasem występują

w komórkach poliploidalne jądra<sup>1)</sup>. Diploidalne i tetraploidalne metafazy i anafazy wywoływano ponadto działaniem chloralhydratu, wodą chloroformową, para-dwuchloro-benzenem i sulfanilamidami<sup>2)</sup>. Podobnie jak kolchicina działają chinony; pod ich wpływem powstają zmiany pyknotyczne przy równoczesnym wstrzymaniu po-



Rys. 1. Patologiczne zmiany u kijanek pod wpływem iperytu.

działu jądra i plazmy; stężenia silniejsze są toksyczne i powodują śmierć komórki.

Odmienne działają trucizny podziałowe typu tryptaflawiny, które hamują podział w czasie przed profazą. Do tego typu zaliczamy uretan etylowy, antymitotyk wolno działający. Zmiany pyknotyczne jąder w jelicie myszy występują dopiero po 8 godzinach. Inne pochodne a więc B-chloro-etylo-uretan, etylo-fenylo-uretan, izo-propylo-fenylo-uretan, wykazały podobne efekty, natomiast karbaminian metylowy jest pozbawiony własności antymitotycznych. Podobnie działa też cyjanian sodowy NaCNO i rodanek potasu KCNS, wywołując rozległą pyknotyczną degenerację.

Bardzo ciekawymi antymitotykami są nieorganiczne i organiczne połączenia arsenu. Należą one do obu grup antymitotyków. Wywołują pyknozę podobną do efektów po antymitotykach typu tryptaflawiny i równocześnie powodują nagromadzenie się dużej ilości patologicznych mitoz zahamowanych w metafazie. Obraz ten jest identyczny z otrzymanym po kolchicynie. Ponadto stwierdzono, że zatrucie mitotyczne wywołane przez związki arsenu są odwracalne. Jako «odtruwacza» użyto dwumerkaptopropanolu B. A. L. (British Anti-Lewisite). W godzinę po zastrzyku arseninu sodu  $\text{NaAsO}_3$  — większość mitoz jest zatrzymana w metafazie, bez poważniejszych zmian w chromozomach. Po wstrzyknięciu B. A. L. w nadmiarze, metafazy zahamowane, w większości, przeszły w normalną mitozę.

Z innych «odtruwaczy» antymitotyków stosowano mezo-inozyt. Mitozy na stożku wzrostu młodych korzonków cebuli hamowano różnymi antymitotykami. Następnie zanurzano te korzonki do roztworu mezo-inozytu i działanie trucizn mitotycznych zostało zawieszona. Przedwczesne byłyby jednak próby wy tłumaczenia mechanizmu tego interesującego zjawiska.

Dalsze badania nad tymi ciekawymi problemami dadzą niewątpliwie interesujące wyniki, które rozszerzą nasze wiadomości o cytologii komórki zwierzęcej i roślinnej i być może, nie będą bez znaczenia praktycznego.

## PORADNIK PRZYRODNICZY

### CELULOIDOWE SZKIELKA I «POLSKI BALSAM»

Wśród licznych trudności technicznych, na jakie napotykają po wojnie badawcze zakłady przyrodnicze, na pierwszy plan wysuwa się brak balsamu kanadyjskiego i szkiełek przykrywkowych. Choć w każdym zakładzie znajdują się pewne zapasy tych środków, to jednak trudności ich nabycia zmuszają do jak największych oszczędności.

Zapasy chowa się do materiałów naukowych, oszczędza się przeważnie na ćwiczeniach.

W roku bieżącym w Zakładzie Zoologii Ogólnej i Ekologii Zwierząt U. L. zastoso-

<sup>1)</sup> T. Łączyńska: Mechanizm działania kolchicyny na podziały jądra komórkowego. *Wszechświat*, 1948, str. 45.

<sup>2)</sup> J. Zurzycki: Rola poliploidalności w różnicowaniu się tkanek. *Wszechświat*, 1949, str. 16.

wane zostały środki zastępcze, które — choć niewątpliwie niedoskonale — mogą jednak pomóc w rozwiązaniu tego rodzaju trudności technicznych niejednej pracowni przyrodniczej.

Szkiełka przykrywkowe zastąpione zostały celuloidem, arkusze którego można nabywać w sklepach z materiałami piśmiennymi. Cena takich «szkiełek» waha się w granicach kilkudziesięciu groszy. Choć nie są one wygodne w użyciu, mogą być jednak z powodzeniem użyte do materiałów ćwiczeniowych przy zamykaniu skrawków. Do zamykania preparatów całych korzystniej jest używać celuloidu grubszego, który można uzyskać ze starych błon fotograficznych (rentgenowskich), po usunięciu emulsji i żelatyny w ciepłej wodzie.

«Polski balsam» przygotowany został w sposób następujący: świeżą żywicę so-

snową lub świerkową gotowano na wolnym ogniu przez kilkanaście minut, aż do odparowania lotnych olejków, następnie dodano taką samą mniej więcej objętość ksyłenu i przefiltrowano przez bibułę filtracyjną.

Wartość tego balsamu dla celów ćwiczeniowych jest niewątpliwa. Być może, że będzie on nadawał się również do materiałów naukowych, o tym jednak będzie się można przekonać dopiero po upływie kilku lat. Na razie można tylko stwierdzić, że preparaty wykonane przed kilkoma miesiącami nie straciły nic na wartości.

Lepsze prawdopodobnie rezultaty można by uzyskać przy użyciu żywicy jodłowej (jak wiadomo, prawdziwy balsam wyrabiany jest z żywicy jodły kanadyjskiej), jednakże jodeł u nas nie żywicuje się.

H. Sandner

## DROBIAZGI PRZYRODNICZE

### W JAKIM JEZYKU WYKŁADANO NA PIERWSZEJ POLSKIEJ KATEDRZE CHEMII?

Komisja Edukacji Narodowej położyła ogromne zasługi dla reformy wyższych uczelni w Polsce, a zwłaszcza dla reformy Akademii krakowskiej. Z ramienia Komisji tej działał ks. Hugo Kollątaj. Pierwsza katedra chemii powstała w Krakowie w roku 1782, a wykładać zaczął na niej Jan Jaśkiewicz. Wykłady jego odbywały się w języku polskim. Należałoby tedy sprostować mylne informacje podawane przez niektórych autorów, jakoby Jaśkiewicz wykładał po łacinie, jak to np. czytamy w «Zarysie historii chemii w Polsce» napisanej przez W. Lampęgo («Zarys historii chemii w Polsce», wyd. jubil. P. A. U., 1948; str. 8). Podobnie informuje J. Harabaszewski w swej pracy pt. «Jędrzej Śniadecki, nauczyciel chemii» (1938, str. 3). W b. gruntownej pracy W. Szumowskiego wydanej w r. 1929 pt. «Krakowska Szkoła lekarska po reformach Kollątaja» (Bibl. Krak., nr 67, str. 59) podaje autor, że J. Jaśkiewicz wykładał po polsku. Na-

leżałoby w interesie dokładności tę okoliczność sprostować i przyjąć tak jak podaje ją Szumowski na podstawie analizy źródeł.

E. Ostaszewski

### OBECNY STAN DZIKICH WIELBŁĄDÓW W AZJI ŚRODKOWEJ

Pierwsze wiadomości o istnieniu w Azji Środkowej dzikich wielbłądów *Camelus bactrianus* dotarły do Europy w wieku XIII w wyniku podróży Marco Polo, jakkolwiek znacznie już dawniej o zwierzętach tych wiedzieli Chińczycy. Dopiero jednak w latach 70-tych ubiegłego stulecia udało się znanemu podróżnikowi N. M. Przewalskiemu zdobyć okazy dzikich wielbłądów i podać ich opis. Przywieziony wówczas materiał, tj. skóry i szkielety, jest przechowywany w Leningradzie, w Instytucie Zoologicznym Akademii Nauk ZSRR. W późniejszych latach o wielbłądach tych prawie brak wzmianek w piśmiennictwie zoologicznym i wielu zoologów powątpiewało nawet, czy chodziło tu o zwierzęta istotnie dzikie, czy też tylko o zdziczałe i czy zachowały się one nadal w okolicach, gdzie spotykał je

w swoim czasie Przevalski. Dopiero stosunkowo niedawno ukazał się na ten temat interesujący artykuł A. G. Bannikowa (Zoologiczeskij Żurnal, Moskwa, 24, 1945), któremu w lecie r. 1943 udało się dotrzeć do okolic, gdzie występują obecnie dzikie wielbłądy i zebrać odpowiednie materiały i spostrzeżenia. Oparł się on również częściowo na danych zdobytych w r. 1927 w tych samych okolicach przez wyprawę zorganizowaną przez Komitet Naukowy Mongolskiej Republiki Ludowej. A. G. Bannikow stwierdził występowanie wielbłądów dzikich, zwanych po mongolsku *chaptagaj*, na niewielkim stosunkowo obszarze o rozciągłości około 300 km w kierunku północno-południowym i wschodnio-zachodnim, leżącym na południowo-zachodnim pograniczu Mongolskiej Republiki Ludowej i Chin. Obszar ten znajduje się w prostej linii prawie o 1.000 km na południowy-zachód od miasta Ulan-Bator, stolicy Mongolskiej Republiki Ludowej, na terenie Dżungarskiej czyli Zaaltajskiej Gobi i sięga ku północy prawie po Altaj Mongolski, a ku południowi prawie po wschodnie krańce Tian-Szaniu. Od r. 1927 zasięg rozmieszczenia wielbłądów dzikich skurczył się więcej niż o jedną trzecią w swych częściach wschodnich i południowo-wschodnich. Latem zwierzęta trzymają się bardziej w północnych okolicach swego zasięgu, gdzie występuje roślinność trawiasto-krzaczasta, zimę spędzają w okolicach bardziej południowych o roślinności czysto krzaczastej. Na wiosnę, w okresie częstych wówczas gwałtownych burz pyłowych, chronią się chętnie w okolicach bardziej górzystych, przekraczających niekiedy 2.000 m n. p. m. Wiosenne i jesienne wędrówki trwają po kilka dni zaledwie, gdyż wielbłądy mogą przebywać w ciągu dnia do 100 km lub więcej. Spotyka się je zwykle w małych grupach po 5—10 sztuk, składających się z 1—2 samców oraz kilku samic z młodymi. Obok tego trafiają się stosunkowo często samce samotne. W populacji zdaje się występować pewien nadmiar samców; w okresie godowym mają one napadać na stada wielbłądów domowych i uprowadzać część wiel-

błądzic, to też nie jest wykluczone, że populacja dzikich wielbłądów otrzymuje pewien dopływ sztuk z tej strony. Według spostrzeżeń A. G. Bannikowa zwierzęta pasą się i zachowują się w ogóle czynnie głównie w godzinach rannych i popołudniowych, w nocy i w południe wypoczywają na miejscach otwartych. Kureczenie się zasięgu rozmieszczenia dzikich wielbłądów spowodowane jest postępującym zajmowaniem przez człowieka tych miejsc w pustyni, gdzie występuje woda, co odcina zwierzęta od wodopojów i grozi im całkowitą zagładą.

T. Jacewski

## ŚWIATOWE ZASOBY ROPY NAFTOWEJ

Według artykułu inż. B. Fleszara w kwietniowym zeszycie miesięcznika «Nafta».

Coraz to nowe odkrycia pól naftowych, dokonane w ostatnich latach, rozwiały ciemne horoskopy, że świat stanie niedługo wobec braku ropy naftowej. Nowe metody poszukiwania (geofizyczne i geochemiczne) dały świetne wyniki. I tak stwierdzono na przykład, że do niedawna nie eksploatowana Arabia, posiada 27,7% światowych znanych zasobów ropy naftowej. W tym czasie odkryto też nowe tereny naftowe w Austrii, na Węgrzech, w Holandii, w Związku Radzieckim — drugie Baku w basenie poduralskim (Wołga—Ural) — w Egipcie, w Kanadzie, w Stanach Zjednoczonych, w Wenezueli. Niewątpliwie dalsze badania czy to olbrzymiej geosynkliny «kandyjsko-amerykańskiej», czy też poszukiwania w basenie kalifornijskim, w basenie Maracaibo (w północnej części Ameryki Południowej), w basenie argentyńskim, w niezbadanym jeszcze basenie Amazonki dadzą dodatnie wyniki. W Europie do najważniejszych basenów należy seria basenów przykaukaskich oraz basen poduralski, gdzie rozwija się obecnie Drugie Baku. Z innych światowych obszarów ropodajnych należy wymienić przede wszystkim basen Bliskiego Wschodu i mało jeszcze przebadany basen północno-afrykański (Tunis—Alger—Marokko). Geologowie twierdzą, że widoki na dalsze odkrycia są olbrzymie i sądzą, że ropy naftowej — przy

dotychczasowej skali eksploatacji — wystarczy jeszcze co najmniej na 200 lat.

Intensywne poszukiwania w r. 1938 podniosły stan znanych zasobów ropy w świecie z 9,5 miliarda ton na przeszło 10 miliardów ton mimo rekordowego wydobycia ropy naftowej w roku 1948 w ilości przeszło 466 milionów ton.

Pod względem znanych zasobów ropy pierwsze miejsce zajął Bliski Wschód (44% stwierdzonych zasobów ropy świata — z końcem ubiegłego roku), wyprzedzając Stany Zjednoczone (31,3%). Na trzecim miejscu stoi tu Ameryka Południowa, a w niej Wenezuela przewyższa przeszło dziewięciokrotnie wszystkie inne kraje Ameryki Południowej razem wzięte, mając 13,1% stwierdzonych zasobów świata. Dla Europy podają ten procent na 6,6%, co budzi pewne zastrzeżenie autora omawianego artykułu. W Europie bogate zasoby ropy naftowej posiada tylko Związek Radziecki, inne zaś państwa Europy razem wzięte posiadają tylko ułamek procentu światowych zasobów. Zasoby Dalekiego Wschodu stoją na ostatnim miejscu (1,8%), z czego dwie trzecie przypada na Holenderskie Indie Wschodnie.

Te stwierdzone zasoby są w pewnej mierze wyrazem intensywności poszukiwań, można się więc liczyć z odkryciem nowych zupełnie terenów ropośnych. Już obecnie zwraca się uwagę na północno-zachodnie obszary Związku Radzieckiego, a także Szwecji i Finlandii.

Ogólne dotychczasowe wydobycie światowe ropy do końca 1948 roku obliczono na prawie 8 miliardów ton, z czego 63% przypada na Stany Zjednoczone. Światowe wydobycie ropy wzrasta stale rok rocznie. Ostatnio, a więc w roku 1948 osiągnęło ono cyfrę 466.280.000 ton czyli o 48 milionów ton więcej, niż w roku poprzednim. To wzmoczenie wydobycia spowodowały odkrycia nowych terenów i rozwiercenie dawniej już znanych, a więc na Bliskim Wschodzie (Kuwait i Arabia Saudyjska), nowe kopalnie w Kanadzie (Leduc, Redwater), stały rozwój terenów Drugiego Baku w Związku Radzieckim. Duże nadzieje łączą się z nowymi dowierzeniami w Egipcie.

Z tego światowego wydobycia ropy w roku ubiegłym 58,4% przypada na Stany Zjednoczone, a daleko poza nimi stoi drugi z rzędu światowy dostawca ropy — Wenezuela z 15,4%. Prześcignąć Stany Zjednoczone pod tym względem mógłby Bliski Wschód ze swoimi największymi stwierdzonymi zasobami lub też Związek Radziecki, na którego terenach można oczekiwać wiele niespodziewanych odkryć. Związek Radziecki stoi obecnie na trzecim miejscu świata pod względem wydobycia ropy (6,2%), lecz eksploatacja ropy szybko tam wzrasta. Dalej stoją w szeregu Persja (5,4%), Arabia (4,1%), Meksyk (1,7%) i Kuwait (1,5%). Mały ten kraj Bliskiego Wschodu, eksploatujący ropę dopiero od roku 1946, wykazuje wspaniałe postępy na tym polu. Dalej stoją Holenderskie Indie Wschodnie, a Rumunia, druga w Europie, stoi na dalszym z kolei, dziewiątym miejscu w świecie. Zajmujące o wiele dalsze miejsca Egipt, Kanada i Holandia mają duże szanse na przesunięcie się ku przodowi w tym szeregu.

Jeśli wyrazimy te cyfry wydobycia ropy naftowej w roku 1948 dla poszczególnych kontynentów, to na pierwszym miejscu staje Ameryka Północna (przeszło 60%), dalej Ameryka Południowa (18%), Bliski Wschód (12%), Europa (7,7%) i w końcu Daleki Wschód (1,7%).

Wzmoczenie wydobycia ropy w ubiegłym roku jest słabsze w Stanach Zjednoczonych, niż w innych krajach świata razem wziętych i to stanowi wskazówkę, że Stany Zjednoczone mogą być zepchnięte ze swego dotychczas dominującego stanowiska.

Ze znanych złóż ropnych świata wydobyto dotychczas już 44% zasobów, w tym Stany Zjednoczone wyczerpały już 61% ze swych stwierdzonych bogactw ropnych, Ameryka Południowa 38%, Europa 62%, Daleki Wschód 57%. Bliski Wschód ze swych olbrzymich stwierdzonych zasobów ropy wydobył dotychczas tylko 8%, co daje pogląd na olbrzymie możliwości rozwoju eksploatacji ropy naftowej na tych obszarach.



## PRZEGLĄD WYDAWNICTW

J. V. Staněk: S KAMEROU ZA ZVĚRI NA NAŠICH VODÁCH. Praha 1945, str. 392, 563 fotografii, 8 wielobarwnych tablic i 26 akwafort.

Jak sam tytuł mówi, autor uzbrojony w aparat fotograficzny, błąkał się po czeskich bagnach, lasach i łąkach, wędrował wzdłuż rzek, podpatrywał zwierzęta. Wynikiem tych wędrówek jest prześlicznie ilustrowana książka, dająca właściwy obraz obserwowanej natury. Przyrodnik rozkoszuje się wspaniałymi i ciekawymi fragmentami z życia ptaków (szczególnie godny uwagi, to okres lęgów), owadów, drobnej zwierzyny przywodnej i roślin. Wśród tekstu zostały rozrzucone dobrze dobrane zdjęcia plenerów uzupełniające tę pożyteczną książkę. Wydawnictwo zasługuje na spopularyzowanie w naszych bibliotekach szkolnych i gabinetach przyrodniczych, dając do ręki wykładowcy znakomity, żywy ilustracyjny materiał.

To bezkrawne polowanie zbudzić powinno zainteresowanie wśród naszych miłośników piękna przyrody. Podobna książka mogłaby powstać i w naszym piśmiennictwie przyrodniczym. Mamy bowiem szereg znanych fotografów przyrody jak: Walas, Goetel, Rząśnicki, Puchalski, Korsak, którzy w swych tekach posiadają ciekawe materiały. Wydanie ich w pracy zbiorowej byłoby ze wszech miar pożyteczne.

J. Królikowski

M. Książkiewicz: GEOLOGIA DYNAMICZNA. Część I—II, Kraków 1948. (Spółdzielnia Wydawnicza Pracowników Technicznych Szkół Akademickich).

Geologia jest nauką, która w Polsce tak pod względem teoretycznym jak i praktycznym jest szeroko uprawiana, a na polu wydawnictw podręcznikowych stoimy dal-ko w tyle za innymi, nawet mniejszymi od nas, narodami.

Przed odzyskaniem niepodległości rolę podręcznika na poziomie uniwersyteckim spełniały dwutomowe «Dzieje Ziemi» M. Neumayra przetłumaczone i uzupełnione ustępami dotyczącymi Polski przez J. Morozewicza przy współudziale kilku innych geologów.

Po pierwszej wojnie światowej W. Friedberg napisał niewielki podręcznik obejmujący tak geologię dynamiczną jak i historyczną. Był to podręcznik wystarczający dla studiujących geologię jako przedmiot poboczny, ale za szczupły dla studentów geologii. Dzisiaj jest on już przestarzały.

J. Lewińskiego «Życie Ziemi» oraz druga książka «Historia Ziemi» napisane barwnie, z literackim zacięciem, nie mają również charakteru podręcznikowego.

Po drugiej wojnie geologia zajmuje jedno z czołowych stanowisk w nauce Polski, ilość studiujących ten przedmiot wzrosła znacznie, przez co

sprawa własnego podręcznika geologii postawionego na należytych stopniu stała się nagłą.

Wywiązał się z tego «społecznego zamówienia», prof. U. J. M. Książkiewicz z pisząc «Geologię dynamiczną», skrypt w dwóch częściach. Pokrótkę powędrujemy po kartkach tej zajmującej książki zwracając uwagę na ważniejsze momenty.

Autor podzielił treść na dwie części. Pierwsza zajmuje się czynnikami geologicznymi natury zewnętrznej, w drugiej zapoznajemy się z geologią zjawisk zachodzących wewnątrz skorupy ziemskiej.

Geologia dynamiczna jest nauką młodą, można powiedzieć, że jest ona dynamiczną i w przebiegu tego słowa znaczeniu, ponieważ szereg jej działów wykazuje stały i bujny rozwój. Często się więc spotykamy z tym, że poglądy do niedawna cieszące się uznaniem zostały odrzucone na skutek nowych badań. Podręcznik geologii dynamicznej prof. Książkiewicza dowodzi, że autor jest dokładnie obznajomiony z bogatą i coraz to bardziej się zwiększającą literaturą.

Druga zaleta, jaką się na każdym kroku w tym podręczniku konstatuje, to podawanie odpowiednich przykładów z ziem polskich. Uczący się musi mieć możliwość skonfrontowania zjawisk geologicznych z którymi się teoretycznie zapoznaje z ich «żywymi» wzorami, to znaczy z terenem.

Poznamy parę przykładów z części pierwszej, która zawiera następujące rozdziały: Wietrzenie. Erozja. Powierzchniowe ruchy masowe. Denudacja. Sedymentacja. Krażenie wód w skałach.

W rozdz. drugim o erozji znajdujemy jako przykład kaptazu rzecznej kaptaz Lubrzanki przez Czarną Nidę. Wpływ struktury geologicznej w odniesieniu do biegu rzek jest przedstawiony na przykładzie rzek karpaccich Białej i Skawy płynących w pewnych swoich partiach po liniach uskoku.

W rozdz. III: Powierzchniowe ruchy masowe: zjawiska osuwiskowe są ilustrowane przykładami wcale licznymi a wziętymi z terenu polskich Karpat.

W rozdz. V: Sedymentacja, znajdujemy szereg przykładów z Polski w obecnych jej granicach. Czytamy więc, że obok znanej już polspolicie kry jurajskiej w dyluwium koło Łukowa, to ciekawe zjawisko wielkich kier możemy studiować koło Szczecina, gdzie istnieją kry kredowe. Zaś akumulację geologiczną obrazują wydmy przy ujściu Odry.

Szczegółowo jest przedstawiona sedymentacja roślinna. Zapoznajemy się tutaj z procesami biochemicznymi i geochemicznymi prowadzącymi do wytworzenia różnych gatunków węgla, tak ważnych skarbów naszych ziem. Obszerny ustęp omawiający zagadnienia facji osadowych jako geologicznych produktów sedymentacji daje wgląd w zawile pro-

cesy tworzenia się i przemian różnych skał i użytecznych kopalin.

W części drugiej omawia autor procesy wewnętrzne w trzech rozdziałach: Wulkanizm. Diastrofizm. Metamorfizm. Tutaj właśnie konstatować możemy, jak odmiennie przedstawia się dzisiejszy stan naszej wiedzy z tej dziedziny od tego co było głoszone nawet niezbyt dawno.

W rozdz. VII: Wulkanizm i inne procesy magmatyczne. Znajdujemy takie podrozdziały jak: o głębinowych zjawiskach magmatycznych, o różnych typach magmatycznych utworów głębinowych, o zagadnieniach związanych z powstaniem batolitów, o genezie magmy granitowej. Zapoznawamy się tu z nowoczesnymi zapatrywaniami na te problemy. Są to styczne pola, na których oprócz geologii działają także inne pokrewne nauki jak geochemia, petrografia itd. Widać jak geologia staje się coraz bardziej syntezą różnych gałęzi nauk.

Rozdział o diastrofizmie porusza tematy wcale interesująco przedstawione jak na suche ujęcie podręcznikowe. Mamy tu przegląd ruchów epeirogenetycznych, zjawisk trzęsień ziemi i wreszcie problemów traktujących o deformacjach tektonicznych. Mówiąc o okresach orogenetycznych podaje autor czas poszczególnych fałdowań oraz miejsca, gdzie one dotknęły skorupę ziemską. Dla ilustracji kolejnych etapów, na które każdy okres górotwórczy się rozpada, czyli tzw. faz, zaznajamiamy się na przykładzie naszych Tatr z takimi po sobie następującymi fazami. Zebranie wszystkich dotychczasowych naszych wiadomości z tego działu o ruchach górotwórczych aż do ostatniej teorii opierającej się na radoaktywności ciał skalnych zamyka ten bogaty rozdział o diastrofizmie.

Końcowy rozdział drugiej części t. j. o metamorfizmie przedstawia różne jego odmiany. Przemiany struktury skalnej zachodzące pod wpływem różnych czynników to dziedzina nader ważna dla zrozumienia historii skorupy ziemskiej.

Na końcu skryptu znajdujemy tabelkę systematyczną skał zestawioną przez St. Siedleckiego i T. Wiesera. Jest ona nader przydatna dla skontrolowania i uzupełnienia przez czytającego swoich wiadomości. Przy tej okazji należy

wyrazić życzenie, ażeby w nowym wydaniu dać inną jeszcze tabelę, mianowicie tabelę stratygraficzną z krótkim przedstawieniem najważniejszych zdarzeń z historii Ziemi.

Zamieszczona przy końcu mapa geologiczna Polski daje w tej niewielkiej podziałce dobre pojęcie o budowie geologicznej naszego kraju i każdy studiujący geologię odniesie korzyść z częstego zaglądania do niej.

Wreszcie niech wolno będzie wyrazić nadzieję, że ten skrypt ukaże się wkrótce w wydaniu książkowym z odpowiednimi ilustracjami, a których nie można było wiele podać w obecnej postaci podręcznika.

F. Bieda

Br. Niklewski: NAWOŻENIE ROŚLIN NA ZIEMIACH POLSKICH. Poznań 1949. str. 473.

Książka prof. Niklewskiego, ujmująca zagadnienia nawozowe teoretycznie i praktycznie, stanowi cenną pozycję w naszej ubogiej literaturze rolniczej; książki tego typu nie mieliśmy dotychczas.

Zebrane tu poglądy na nawożenie kultur rolnych oparte są nie tylko na wynikach prac wielu Zakładów, Stacyj i Kół Doświadczalnych, ale obejmują także własne badania i obserwacje autora. Poruszone zagadnienia zostały opracowane bardzo dokładnie.

Bardzo obszerne działy, obejmujące powszechnie używane nawozy organiczne i mineralne oraz nawożenie poszczególnych roślin uprawnych, poprzedzone są wstępem o warunkach rozwoju roślin, który wprowadza czytelnika w omawiane zagadnienia i umożliwia mu zrozumienie rozdziałów dalszych, bardziej szczegółowych. Ponadto każdy prawie rozdział uzupełniony jest przez autora bardzo obszerną literaturą, zarówno polską jak i obcą. Piękna forma literacka wykładu, zwrócić musi uwagę każdego czytelnika.

Książka stanowi doskonałą pomoc dla studiującej młodzieży, z której bez trudu korzystać może także każdy rolnik - praktyk. Dlatego też powinna się ona znaleźć we wszystkich bibliotekach przeznaczonych dla rolników.

H. Leśniewska-Pigoniowa

## POLSKI TYGODNIK LEKARSKI

poświęcony wszystkim działom medycyny,  
pod red. prof. dra L. Paszkiewicza.

Zamieszcza w każdym zeszycie prace oryginalne, prace poglądowe, streszczenia z prac obcych, oceny, notatki historyczne, notatki terapeutyczne, kronikę — na 40 stronicach dużego formatu.

Prenumerata kwartalna 600 zł, zeszyt pojedynczy 60 zł.  
Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Chocimska 22.

---

## BIOLOGIA W SZKOLE

kwartalnik, przeznaczony dla nauczycieli,  
wydawany na zlecenie Ministerstwa Oświaty.

Prenumerata roczna: 145 zł, egzemplarz pojedynczy: 40 zł.  
Redakcja i Administracja: Warszawa, Księgarnia P. Z. W. S.  
Plac Dąbrowskiego 8.

---

## U R A N I A

popularno-naukowy kwartalnik astronomiczny  
Organ Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii

Prenumerata roczna wraz z przesyłką pocztową: 360 zł.  
Redakcja i Administracja: Kraków, św. Tomasza 30/7  
Tel. 538-92 Rk PKO Kraków IV-1162

---

## Ż E G L A R Z

miesięcznik dla młodzieży, poświęcony pracy na morzu

Prenumerata półroczna 120 zł.  
Wydawca: Państwowe Centrum Wychowania Morskiego  
Gdynia, Aleja Zjednoczenia 3 — Konto PKO XI-160

## POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Wkładka członkowska: rocznie 400 zł.

Zarząd Główny — WROCŁAW, ul. Sienkiewicza 21, Instytut Zoologiczny

- Oddziały:
- krakowski — KRAKÓW, św. Anny 6
  - warszawski — WARSZAWA, Rakowiecka 8
  - poznański — POZNAŃ, Fredry 10, Zakład Zoologiczny
  - bydgoski — BYDGOSZCZ, Państwowy Instytut Naukowy Gospodarstwa Wiejskiego
  - lubelski — LUBLIN, Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej, Zakład Fizjologii Roślin, Głowackiego 2
  - wrocławski — WROCŁAW, Instytut Zoologiczny Sienkiewicza 21, tel. 29-96
  - toruński — TORUŃ, Uniwersytet, Zakład Botaniczny, Sienkiewicza 30/32
  - łódzki — ŁÓDŹ, Uniwersytet, Instytut Farmacji
  - gdański — GDAŃSK-WRZESZCZ, Politechnika, Zakład Gleboznawstwa

### Wydawnictwa:

KOSMOS. Seria „A“. Rozprawy.

Redaktor — Gustaw Poluszyński,  
Wrocław, Sienkiewicza 21

KOSMOS. Seria „B“. Przegląd zagadnień naukowych.

Redaktor — Edward Passendorfer i Jan Zabłocki  
Toruń, Sienkiewicza 30/32

WSZECHŚWIAT. Pismo popularno-naukowe.

Redaktor — Franciszek Górski,  
Kraków, św. Jana 20

## WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA  
wychodzi w 10 zeszytach rocznie

Redakcja: Fr. Górski, KRAKÓW, św. Jana 20

Administracja: Br. Kokoszyńska, KRAKÓW, Podwale 1

Prenumerata roczna — 300 zł, przesyłka pocztowa 170 zł

Numer pojedynczy — 40 zł, przesyłka pocztowa 17 zł

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Wszechświat“ bezpłatnie.

Konto PKO Kraków Nr IV-1876