



# WSZECHŚWIAT

P I S M O P R Z Y R O D N I C Z E

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



LUTY 1957

ZESZYT 2

---

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

\*

TREŚĆ ZESZYTU 2 (1870)

Lityński T., O znaczeniu potrzeb nawożenia gleby metodą wędnięcia roślin	33
Pachucki Cz., O szybkości ewolucji świata zwierzęcego w dziejach skorupy ziemi . . . . .	38
Krysztofik E., Pomarnacki L., Awifauna Góry Chełmowej . . . . .	41
Świdzińska L., Uzboj — rzeka zamarła . . . . .	46
Michałuk A., Barwniki roślinne — autocyjany . . . . .	50
Kielan Z. i Pożaryska K., Nad fiordem Gullmar . . . . .	52
Zdańska-Brinckenowa M., Jerzy Dąbski (1919—1956) . . . . .	53
Drobiazgi przyrodnicze	
Przystosowanie się wielbłąda do braku wody (I. V.) . . . . .	54
Bibułka papierosowa jako czynnik rakotwórczy (A. Matawowski) . . . . .	55
Ferment rozkładający DDT (A. Matawowski) . . . . .	55
Owadobójcze przynęty (A. Matawowski) . . . . .	56
Pelikan baba (J. Żółtowski) . . . . .	57
Biologia i hodowla kraba z Zalewu Wiślanego (St. Kujawa) . . . . .	57
Ryby pozbawione barwnika krwi (A. Leńkowa) . . . . .	59
Rzadki mech w Tatrach (Z. Radwańska-Paryska) . . . . .	61
Rozmaitości . . . . .	61
Recenzje	
„Wstęp do nauk geologicznych“ — praca zbiorowa (K. Maślankiewicz)	62
Georg Boros — <i>Botanisches Wörterbuch</i> (A. Paszewski) . . . . .	63
Sprawozdania	
Powstanie filii Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w Katowicach	64

Spis plansz

- I. GAWRON, KOWALIK
- II. ŚWISTUNKA WÓJCIK, SÓJKA, ZIEBA, SZCZYGIEŁ, SIKORA  
MODRA, POKRZEWKA CZARNOGŁOWA
- III. SIKORA BOGATKA, GRZYWACZ, TRZNADEL, KROGULEC, PO-  
KRZEWKA CIERNIÓWKA, TURKAWKA.
- IV. FLAMING. — Fot. W. Pielichowski.

---

Na okładce: MYSZOŁÓW WŁOCHATY (*Buteo lagopus*) wg książki  
Die Vögel in Feld und Flur.

---

# WSZECHŚWIAT

rys. S. Koto

rys. J. P. K.

## PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA  
LUTY 1957

ZESZYT 2 (1870)

TADEUSZ LITYŃSKI (Kraków)

### O OZNACZANIU POTRZEB NAWOŻENIA GLEBY METODĄ WIĘDNIĘCIA ROŚLIN

Jednym z ważnych i trudnych zadań chemii rolnej jest określanie potrzeb nawożenia gleby. Rolnik oczekuje istotnie od chemika rolnego odpowiedzi na pytanie, czy glebę, którą uprawia, ma nawozić i jakimi mianowicie nawozami. To też chemicy rolni wypracowali szereg metod, które zasadniczo podzielić możemy na 2 wielkie grupy: 1) metody bezpośrednie (chemiczne) i 2) metody pośrednie (biologiczne).

W pierwszych bada się glebę bezpośrednio, tzn. za pomocą tych lub innych odczynników (w różnych metodach różnych) oznacza się zawartość pewnych składników pokarmowych zawartych w glebie w formie przyswajalnej. Na tej podstawie określa się potrzebę silniejszego czy słabszego nawożenia gleby pewnym składnikiem pokarmowym lub też podaje możliwość czasowego ograniczenia stosowania danego nawozu w ogóle. W metodach drugich wyciąga się wnioski o potrzebie nawożenia gleby na podstawie zachowania się pewnych roślin (bakterii, grzybów bądź roślin wyższych), rosnących na danej glebie.

Do tej drugiej grupy metod należy opracowana ostatnio przez prof. A. Arlanda, kierownika Instytutu Uprawy Roli i Roślin Uniwersytetu Karola Marxa w Lipsku tzw. metoda wędnięcia, oparta na mierzeniu ilości wody oddawanej w drodze transpiracji w pewnych ściśle określonych warunkach przez rośliny uprawiane

na glebie, której potrzeby nawożenia mają być oznaczone.

Zadaniem niniejszego artykułu jest zapoznanie czytelnika z tą niewątpliwie ciekawą metodą opartą na zależności, jaka zdaje się zachodzić pomiędzy zasobnością gleby w pewne składniki pokarmowe a ilością wody wydzielanej przez uprawiane na danej glebie rośliny i możliwością określania na tej podstawie potrzeb nawożenia gleby.

Artykuł ten przedstawia również wyniki doświadczeń przeprowadzonych w Katedrze Chemii Rolnej WSR w Krakowie w ramach współpracy Katedry z Instytutem Uprawy w Lipsku, w celu sprawdzenia możliwości stosowania metody wędnięcia w warunkach polskich.

Wiadomo nam z fizjologii roślin, że przez roślinę w ciągu całej jej wegetacji przepływa z dołu do góry tzw. prąd wody transpiracyjnej, tzn. roślina pobiera korzeniami wodę, rozprządza ją po całym ciełe i wydziela na zewnątrz przez szparki liściowe i kutikulę w postaci pary.

Ten prąd wody transpiracyjnej służy roślinie nie tylko do utrzymania swoich komórek w stanie nasycenia wodą, nie tylko do pobierania i rozprowadzania do punktów wzrostu i przemiany materii dla życia koniecznych składników mineralnych, ale ochładza przy tym roślinę, zabezpieczając ją przed zbytnim nagraniem przez słońce.

Tylko mała część pobranej i przepuszczonej wody transpiracyjnej idzie na procesy związane z asymilacją i dysymilacją, ogromna jej

\* Odczyt wygłoszony na posiedzeniu Sekcji Fitofizjologicznej Polskiego Tow. Botan. w Krakowie 22 lutego 1955.

większość jest po prostu przepompowywana przez roślinę i wydalana na zewnątrz za pośrednictwem liści.



Ryc. 1.

Jak wielkie ilości wody roślina przetrzuca przez siebie w okresie swego życia, o tym przekonać się możemy choćby z pięknej książki M. Maksimowa *Fizjologia roślin* (istnieje przekład polski z języka rosyjskiego), gdzie znajdziemy rysunek przedstawiający kukurydzę<sup>1</sup>, a obok niej beczkę 200 kg, ilustrującą ilość wody, jaką kukurydza przepompowuje przez



Ryc. 2.

siebie w ciągu całego swego okresu wegetacyjnego.

Jak widzimy, ilości wody przetranspirowywanej przez kukurydzę, a również i przez inne rośliny, są bardzo duże. Jeżeli liczby te przeliczymy na ilości, jakie wyparowują np. łan naszych roślin uprawnych z jednego ha w ciągu wegetacji, znajdziemy w odniesieniu do zbóż 1,5—2,5, do buraków cukrowych 3—4, a do użytków zielonych 8 milionów litrów wody. Takich to ogromnych ilości wody wymagają nasze rośliny uprawne do wyprodukowania średniego pod względem wielkości plonu.

Ilość wody przetranspirowanej przez roślinę fizjologzy roślin podają zwykle w formie tzw. współczynnika transpiracji, przez który rozumieją oni ilość wody użytą przez roślinę na wyprodukowanie jednostki, a więc np. jednego kilograma suchej masy. Wyrażają się one zazwyczaj liczbą rzędu kilkuset, ale mogą przekraczać tysiąc i więcej, tzn. że na wytworzenie 1 kg suchej masy rośliny zużywają setki, a czasem i tysiąc litrów wody. Wahają się one w dość szerokich granicach, ponieważ zależą od różnych czynników, głównie od trzech: 1) gatunku rośliny, 2) warunków atmosferycznych i 3) warunków glebowych.

To, że współczynnik transpiracji przy różnych gatunkach roślin jest różny, jest rzeczą jasną i nie trzeba chyba cytować argumentów przekonujących, aby zrozumieć, że inne ilości wody przepompowuje przez siebie pszenica, inne żyto, a inne owies. Okazuje się dalej, że współczynnik transpiracji jest różny nie tylko przy różnych gatunkach roślin, ale i przy różnych odmianach tego samego gatunku. Tak np. jęczmiona dwurzędowe z Czechosłowacji zużywają o 20% wody mniej od jęczmion typu atlantyckiego.

Drugim elementem, od którego zależy współczynnik transpiracji, są warunki atmosferyczne, w szczególności zaś ilość wilgoci znajdującej się w powietrzu. Jest rzeczą zrozumiałą, że roślina tym więcej będzie przepompowywać przez siebie wody, im suchsze będzie powietrze; tym mniej zaś — im więcej pary wodnej znajdować się będzie w atmosferze. Widać to dobrze z tablicy poniższej, cytowanej przez B. Świętochowskiego w jego *Ogólnej uprawie roślin* z r. 1949. Przedstawione są tam wyniki doświadczenia wazonowego z różnymi roślinami, przeprowadzonego w roku suchym przez rosyjską Stację Doświadczalną w Bieziemuznej. Wilgotność gleby w obu doświadczeniach była jednaka, zmienna natomiast była jedynie wilgotność powietrza (tab. 1).

Na wartość współczynnika transpiracji wpływają wreszcie też warunki glebowe. Na ogół można powiedzieć, że roślina tym oszczędniej gospodaruje wodą, a więc tym mniej zużywa jej na wyprodukowanie jednostki suchej masy, im

<sup>1</sup> M. Maksimow, *Fizjologia roślin*, PWRiL. 1950, str. 49.

lepiej jest żywna, czyli im gleba, na której rośnie, zasobniejsza jest w składniki pokarmowe. Wynika to choćby z doświadczenia wazonowego

Tablica 1

Roślina	Współczynnik transpiracji	
	w r. 1911, suchym	w r. 1915, wilgotnym
pszenica połtawska	628	316
owies olbrzymi	655	292
jęczmień morawski	618	288
proso czerwone	443	198
kukurydza chinquantino	427	160

przeprowadzonego w r. 1954 w mojej katedrze przez dr H. Jurkowską i mgra E. Górlacha z rajgrasem włoskim rosnącym bądź bez nawożenia fosforowego, bądź na różnego rodzaju nawozach fosforowych (tab. 2).

Tablica 2

Nawożenie	Współczynnik transpiracji rajgrasu włoskiego
bez fosforu	1447
supertomasyna	454
superfosfat	425
termofosfat magnez.	409

Jak z tablicy tej wynika, nawożenie fosforowe wydatnie wpływało na obniżenie współczynnika transpiracji, który u roślin zasilanych fosforem był więcej niż 3-krotnie niższy.

Ze wszystkich doświadczeń tych wynika, że współczynniki transpiracji w odniesieniu do naszych roślin uprawnych są na ogół wysokie, tzn. nasze rośliny uprawne zużywają duże ilości wody na wyprodukowanie jednostki suchej masy. W związku z tym można by się zapytać, czy tak duże ilości wody są roślinom naprawdę potrzebne i czy ewentualnie bez szkody dla roślin i wysokości plonu przez nie dostarczanego nie dałoby się ich w jakiś sposób obniżyć? Ważne to pytanie, gdyż wody nie wszędzie jest dosyć, a nawet tam, gdzie średnia roczna ilość opadów jest wystarczająca, możliwe są okresy suszy, podczas których rośliny mogą odczuwać niedostatek wody.

Otóż okazuje się, że normalny rozwój rośliny nie wymaga rozchodowania aż tak dużych ilości wody. Można więc, innymi słowy, ograniczyć transpirację, i to nie tylko bez szkody dla rośliny, ale z wyraźnym dla niej nawet pożytkiem.

O tym, że przez zmniejszenie transpiracji wpłynąć można na zwiększenie plonów, wie dobrze każdy ogrodnik, toteż zrasza obficie podłogę, ściany i sufit szklarni, w której pędzi rozmaite warzywa, wywołując przez to ich bujniejszy rozwój. Że tak jest, dowodzą tego i nasze

doświadczenia przeprowadzone przez wymienionych tu już współpracowników moich z rajgrasem włoskim rosnącym bez fosforu oraz na termofosfacie magnezowym, nowym nawozie fosfo-



Ryc. 3.

rowym produkcji polskiej, różnie zmielonym. Jak to wynika z tablicy 3, współczynnik transpiracji był tym niższy, im drobniejszy był przemiał, a to z kolei pociągało za sobą zarówno lepsze spożytkowanie fosforu przez rośliny, jak i wyższą produkcję świeżej i suchej masy rajgrasu. Korzystniejsze warunki nawozowe w glebie pociągały więc oszczędniejsze gospodarowanie wodą przez rośliny i lepszy ich rozwój.

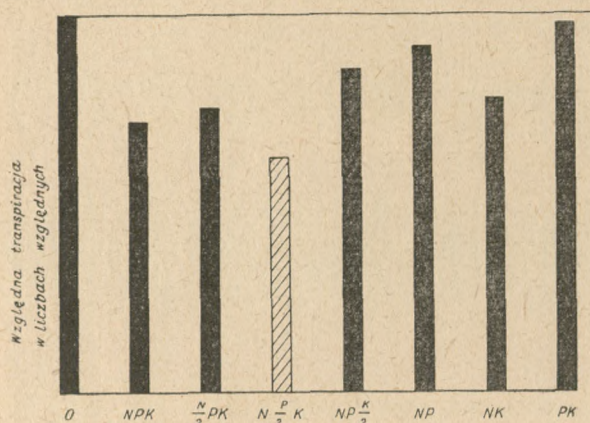
Tablica 3

Nawożenie	%—owe wykorzystanie fosforu przez rośliny	Współcz. transp.	Plon s. masy części nadziemnych z 3 pokosów
bez fosforu	—	1447	2,65
termofosfat niemienny	8,58	539	8,60
przemiał gruby (sito 300)	13,12	456	12,40
przemiał drobny (sito 1600)	18,76	435	17,71
przemiał najdrobniejszy (sito 4900)	21,00	409	17,52

Skoro, jak widzieliśmy, stopień zaopatrzenia gleby w pewien składnik pokarmowy odbija się na ilości wyparowywanej przez roślinę wody, to warto zapytać, czy odwrotnie, z wielkości współczynnika transpiracji oznaczonego w określonych warunkach nie można by wnosić o ilości danego składnika w glebie w formie przyswajalnej, a więc i o potrzebie nawożenia gleby danym składnikiem? Rozumowanie to stało się punktem wyjścia opracowania przez niemieckiego uczonego A. A r l a n d a w roku 1952 nowej metody określenia potrzeb nawożenia gleby.

Metoda Arlanda polega na nawiezieniu badanej gleby umieszczonej w odpowiednich szalkach różnymi kombinacjami nawozowymi i obsianiu jej rośliną, która na danej glebie ma być

w polu uprawiana. Po kilku tygodniach wegetacji (w wypadku zbóż w okresie, kiedy młode roślinki wypuszczą 4 listek) wyjmuje się ostrożnie roślinki z gleby wraz z korzeniami (ryc. 1), od-



Ryc. 4.

cina część korzeni z doczepionymi do nich grudkami ziemi, po czym zanurza koniuszki do płynnej parafiny (ryc. 2) o t. 55—60° (zabarwionej czerwienią sudańską dla późniejszego ułatwienia sobie odcięcia części zanurzonych). Po wyjęciu z parafiny waży się kilkadziesiąt (w odniesieniu do zbóż co najmniej 40) w ten sposób spreparowanych świeżych roślinek na wadze półanalizy i umieszcza się je w specjalnych statywach (ryc. 3) w atmosferze bezwzględnej, pozostawiając je tak przez 30 minut.

W ciągu tego czasu roślinki wyparowują wodę i wędną — stąd nazwa „metoda wędnięcia“ (Anwelkmethode). Przywędnięte rośliny waży się ponownie i oblicza z różnicy ilość wody wyparowanej (kolumna 5, tab. 4). Dla obliczenia masy roślin transpirujących odcina się zaparafinowane koniuszki, waży się je i odejmuje od ciężaru pierwszej wagi roślin (kolumna 4, tab. 4).

Znalezioną tym sposobem tzw. „bezwzględną transpirację“, tj. ilość wody wyparowanej przez pewną określoną masę roślin, przelicza się następnie na tzw. „transpirację względną“, wyrażającą ilość wody wyparowanej przez 100 g świeżej masy roślinnej (kolumna 6, tab. 4). Przyjmując na koniec wartość transpiracji względnej z kombinacji zerowej (bez nawozów) jako równą 100, wyraża się wartości otrzymane przy różnych kombinacjach nawozowych w liczbach względnych (kolumna 7, tab. 4).

Przyjąć np., że mamy uprawiać jęczmień na badanym polu i chodzi nam o znalezienie nawożenia mineralnego najbardziej sprzyjającego danej odmianie na danej glebie. W tym celu pobraną z danego pola i umieszczoną w odpowiednich szalkach glebę nawozi się np. 8 kombinacjami nawozowymi, a mianowicie:

- |                  |              |
|------------------|--------------|
| 1) bez nawożenia | 5) N, P, K/2 |
| 2) N, P, K       | 6) N, P      |
| 3) N/2, P, K     | 7) N, K      |
| 4) N, P/2, K     | 8) P, K,     |

gdzie przy zbożach oznacza N dawkę 32 kg N/ha, P — 54 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, a K — 80 kg K<sub>2</sub>O/ha; do szalek daje się odpowiednio przeliczone dawki nawozów, obsiewa się jęczmieniem, a kiedy wypuści on 4 listek, wyjmuje się z każdej szalki np. 60 roślin i dokonuje pomiaru transpiracji metodą wędnięcia. Tablica 4 oraz ryc. 4 przedstawiają liczbowe i graficzne wyniki doświadczenia.

Jak to widać zarówno z danych zebranych w tablicy 4, jak i z wysokości słupków ilustrujących graficznie wartości tzw. „względnej transpiracji“ w liczbach względnych, wszystkie kombinacje nawozowe obniżały transpirację, a więc zasadniczo wszystkie wpływały dodatnio na rozwój jęczmienia, najsilniej obniżając ją jednakże kombinacja czwarta, tj. N, P/2, K.

Tablica 4

Kombin. nawoz.	Liczba roślin	Nawożenie kg/ha			Masa transp. g	Strata wody w 30 min.	Względna transpir.	
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O			w %	w 1. wzgl.
1	60	0	0	0	12,73	1,97	15,48	100
2	60	32	54	80	20,76	2,30	11,08	72
3	60	16	54	80	18,18	2,13	11,72	76
4	60	32	27	80	22,78	2,20	9,66	62
5	60	32	54	40	23,82	3,12	13,10	85
6	60	32	54	0	22,48	3,20	14,23	92
7	60	32	0	80	21,74	2,61	12,01	78
8	60	0	54	80	12,49	1,90	15,21	98

Tablica 5

Kombin. nawoz.	Liczba roślin	Nawożenie kg/ha			Masa transp. g	Strata wody w 30 min. g	Względna transpir.	
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O			w %	w 1. wzgl.
1	40	32	—	80	7,44	0,26	3,49	100
2	40	32	27	80	8,49	0,18	2,12	61
3	40	32	54	80	8,39	0,32	3,81	109

Jeżeli przyjmiemy, że najoptymalniejsze warunki rozwoju znajduje roślina wówczas, kiedy jej transpiracja jest względnie najniższa, wynika stąd, że pole przeznaczone pod uprawę jęczmienia należy nawieźć 32 kg N, 27 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 80 kg K<sub>2</sub>O na hektar. Ta kombinacja nawozowa przy danej odmianie jęczmienia i danej glebie przedstawia widocznie najbardziej zharmonizowaną dawkę pokarmu mineralnego.

Można by się zapytać, czy posiadamy jakieś dowody eksperymentalne na to, że istotnie obliczone metodą wędnięcia i zastosowane w warunkach połowych nawożenie mineralne zapewni roślinom najodpowiedniejsze dla nich warunki rozwoju, dając ostatecznie plon najwyższy. Że tak jest, dowodzą liczne doświadczenia wykonane przez prof. A. Arlanda i jego współpracowników. We wszystkich tych doświadczeniach spadek transpiracji zaznaczał się zawsze zwykłą plonów i, przeciwnie, zniżka plonów była następstwem transpiracji na skutek mniej odpowiednio dobranego nawożenia mineralnego.

Niesposób — i nie byłoby to zresztą celowe — przytaczać na tym miejscu liczne doświadczenia, wykonane tą metodą. Jednakże porównanie choćby na jednym przykładzie danych uzyskanych metodą Arlanda z rezultatami, jakie otrzymano w polu jest konieczne. Tak np. w jednym z doświadczeń tego rodzaju, badając wpływ nawożenia fosforowego na plon pszenicy ozimej uprawianej na glince piaszczystej, ubogiej w fosfor stwierdzono, że gdy dawka 27 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na ha wpływała obniżając na transpirację, dawka podwójna, tj. 54 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha transpirację już podnosiła (tab. 5). Należało więc oczekiwać zwyżki plonu przy dawce pierwszej, zniżki zaś przy drugiej dawce nawożenia fosforowego.

Doświadczenie polowe całkowicie potwierdziło te przypuszczenia, dając 19,67 q ziarna pszenicy z ha przy dawce 27 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, przy dawce zaś 54 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tylko 14,50 q z ha (tab. 6, ryc. 5).

Tablica 6

Nr parcelek	Nawożenie kg/ha			Plon ziarna pszenicy	
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	q/ha	w liczb. wzgl.
1	32	0	80	15,67	100
2	32	27	80	19,67	126
3	32	54	80	14,50	93

W r. 1953 zwrócił się do mnie prof. Arland z propozycją zbadania jego metody w warunkach polskich. Po przesłaniu do Lipska gleby, nawozów i owsa, który zamierzaliśmy uprawiać w majątku doświadczalnym naszej Szkoły w Mydlnikach i po otrzymaniu od prof. Arlanda dawek nawozów mineralnych obliczonych według jego metody, zostało założone przez moich współpracowników mgr K. Wagnera i mgr R. Wojtasa na wiosnę 1954 doświadczenie polowe o następującym schemacie:

- |                  |                                    |
|------------------|------------------------------------|
| 1) bez nawożenia | 4) N, P/2, K                       |
| 2) N, P, K       | 5) N, P, K/2                       |
| 3) N/2, P, K     | 6) N, P, K (według dawek Arlanda). |

Plony owsa (ziarna) z poszczególnych kombinacji nawozowych przedstawia tablica 7.

Tablica 7

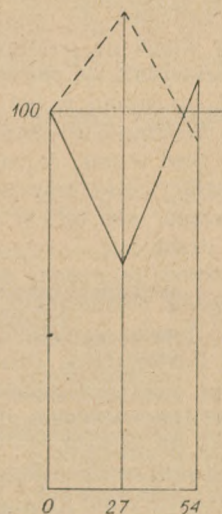
Nr parcelek	Kombinacje nawozowe i dawki nawozów kg/ha			Plon owsa (ziarna) z 6 powtórzeń q/ha	Nadwyżki w por. do komb. bez nawozów
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
1	0	0	0	11,53	—
2	32	54	80	19,88	8,35
3	16	54	80	17,56	6,03
4	32	27	80	18,72	7,19
5	32	54	40	14,97	3,44
6	40	36	160	19,63	8,10

Przedział ufności 5%

2,13

Rozpatrując wysokości plonów zebranych z pięciu pierwszych kombinacji, w których poza zerową i pełną zmniejszaliśmy do połowy dawki nawozów azotowych, fosforowych i potasowych, dochodzimy do wniosku, że badana przez nas gleba wymagała najbardziej nawożenia potasowego, w słabszym już stopniu azotowego, natomiast fosforu miała pod dostatkiem. Wynika to stąd, że największą zniżką plonu zareagował owsa na poletkach, w których zredukowana do połowy została dawka potasu (komb. 5), mniejszą — w kombinacji o zmniejszonej dawce azotu (komb. 3), natomiast na zmniejszenie nawożenia fosforowego (komb. 4) nie było żadnej jego reakcji, obniżenie plonu na tej ostatniej kombinacji leżało bowiem w granicach błędu doświadczalnego (nie wychodziło poza przedział ufności).

Jeżeli zaś chodzi o kombinację ostatnią (Arlanda), to wprawdzie nie okazała się ona lepsza od kombinacji pełnej (komb. 2), dając plony równorzędne w granicach błędu doświadczalnego, ale wnioski wyciągnięte przez prof. Arlanda na podstawie wyników uzyskanych jego metodą okazały się zgodne z potrzebami gleby określonymi przez nas za pomocą klasycznej metody polowej doświadczeń nawozowych (pięć pierwszych kombinacji nawozowych). Istotnie w przesłanych nam dawkach nawozów, jakie trzeba zastosować na danej glebie



dawki nawoz. fosf. Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha  
— Transpir. wzgl. w liczbach wzgl.  
--- plon ziarna pszenicy

Ryc. 5.

pod owies, widać wyraźnie potrzebę silnego nawożenia potasowego, a częściowo i azotowego, jak i możliwość częściowego obniżenia wysokości nawożenia fosforowego.

Jakkolwiek na podstawie wyników tego doświadczenia nie wolno nam przesądzać sprawy co do przydatności metody Arlanda do określania potrzeb nawozowych gleby, gdyż za mało mamy na to dowodów eksperymentalnych, to jednak wydaje się nam, że metoda Arlanda za-

sługuje na to, aby zająć się nią bliżej dla sprawdzenia jej rzetelności i w warunkach polskich, ma ona bowiem szereg takich walorów, jakich nie wykazują metody dotąd stosowane u nas. Największą jej zaletą wydaje się nam to, że bierze ona pod uwagę indywidualne i fizjologiczne właściwości danej rośliny, pozwalając określić dawki nawozów, które na danym polu trzeba zastosować właśnie przy uprawie tej, a nie innej rośliny.

CZ. PACHUCKI (Lublin)

## O SZYBKOŚCI EWOLUCJI ŚWIATA ZWIERZĘCEGO W DZIEJACH SKORUPY ZIEMI

Rozważanie szybkości nasuwa nam dwa pojęcia: ruch i czas. Szybkość mierzymy pewnymi odcinkami czasu, w którym odbywa się jakiś ruch. Ewolucja jest pewnego rodzaju ruchem. Wiemy, że świat organiczny obecny nie jest taki sam jak przed wiekami, będąc wynikiem długiego rozwoju od form pierwotnych aż do dzisiejszych swych kształtów. Organizmy zmieniają się z biegiem czasu. Ten rozwój jest jednokierunkowy i nieodwracalny. Nieodwracalność w ewolucji daje nam zapewnienie, że każdy rodzaj czy też gatunek występuje w historii Ziemi tylko raz i tym udziela nam przewodniej oznaki jednorazowego odcinka czasu. Po raz pierwszy metoda zastosowania następstwa skamieniałości do określenia wieku warstw była ustalona na początku XIX stulecia.

Najmniejszą jednostką czasu wyodrębnianą za pomocą skamieniałości jest poziom. Poziom ustala się na podstawie okresu trwania gatunku zwierząt od jego pojawienia się do jego zastąpienia innym gatunkiem. Za pomocą skamieniałości ustalamy jednak tylko wiek względny. Wyróżniamy zatem tylko następstwo warstw młodszych i starszych.

Od niedawna do ustalania bezwzględnego wieku skorupy Ziemi na podstawie promieniowania i przez to przeistaczania się pierwiastków promieniotwórczych w inne, np. uranu w hel i ołów, została zastosowana metoda fizyczno-chemiczna. Nadzwyczajną wartość tej metody tkwi w tym, że ona dostarcza nam bezwzględnej wartości czasu, wyrażając się nie tylko w następstwie czasu, ale też w trwaniu czasu określonym pewną liczbą lat.

Za pomocą tej metody daje się obliczyć bezwzględny czas trwania poszczególnych okresów w dziejach Ziemi i ocenić pewne wydarzenia geologiczne i paleontologiczne. Zastosowanie bezwzględnego wieku na razie daje nam możliwość ustalenia długości trwania tylko wielkich jednostek geologicznych. Tym sposobem dochodzimy do wniosku, że wiek skorupy Ziemi wynosi około 3,3 miliardów lat, chociaż niektórzy badacze, jak np. R. Dehm (1949 r.), szacują go na 10 miliardów lat. Od początku kambru do dzisiaj czas wynosi około 500 mln lat; era paleozoiczna trwała około 300—400 mln lat, mezozoiczna 120—140 mln i kenozoiczna 75 mln lat. Trzeba przy tym podkreślić, że im mniejsze odcinki

czasu określamy wiekiem bezwzględnym, tym mniejsze otrzymujemy dokładności; ale pomimo to do oceny pewnych zjawisk są one dostatecznie ważne.

Zacznijmy od kambru. W kambrze, którego czas trwania oblicza się na 80—100 milionów lat, wyszczególniamy 30 poziomów trylobitowych. Długość czasu na utworzenie się poziomu przypadnie na około 3 mln lat. W sylurze (gotlandzie), którego wiek określa się na 20—30 mln lat, a poziomów graptolitowych naliczamy 22, utworzenie się jednego graptolitowego poziomu wyniesie około 1 mln lat. Przejdźmy teraz dewon górny. Jego długość obliczana jest na 15 mln lat. W górnym dewonie na podstawie głowonogów wydzielono 5 pięter — epok, których czas trwania wynosi przeciętnie około 3 mln lat. Uwzględniając czas egzystencji poszczególnych gatunków, te piętra podzielono na 12 poziomów. Na każdy poziom, tj. czas trwania jednego gatunku przypadnie wówczas około 1 mln lat. Podobne wartości otrzymujemy w odniesieniu do 30 poziomów goniatytowych w karbonie.

W okresie triasowym, który trwał 30—40 mln lat, na podstawie amonitów wyszczególniono tu 16 pięter—epok, których długość trwania poszczególnej epoki wypada na 2—2,5 mln. Liczba poziomów w triasie waha się pomiędzy 30—50. A więc i tu osiągamy czas trwania jednego gatunku amonitu około 1 mln lat.

W młodszym mezozoiku, tj. w jurze i kredzie, rodzaje i gatunki amonitów zmieniały się zapewne jeszcze szybciej. Jeżeli w odniesieniu do jury, przy bezwzględnym wieku szacowanym na około 40 mln lat, stwierdzamy 40 poziomów amonitowych, to długość zmiany jednego gatunku wynosi też około 1 mln lat.

Podobną długość trwania poszczególnych gatunków amonitów zakłada się i w odniesieniu do okresu kredowego.

Przy zastosowaniu bezwzględnego wieku do określenia szybkości rozwoju organizmów zauważono, że nie wszystkie rodziny, rodzaje i gatunki rozwijają się z jednakową szybkością. Istnieją tu duże różnice. Z gromady ramienionogów, znany rodzaj *Lingula* trwa bez większych zmian od ordowiku aż do dzisiaj, tj. około 400 mln lat. Skorupiak *Triops* — 250 mln, ślimak *Pleurotomaria* i *Limulus*, począwszy od dolnego triasu,



200 mln lat. *Drosophyla*, uprzywilejowany obiekt do badań u genetyków, trwa około 50 mln lat.

Nie tylko rodzaje, ale i gatunki posiadają niejednakowy czas egzystencji. Najdłuższy wiek posiada gatunek słodkowodnych rączków *Triops cancriformis*. On po raz pierwszy występuje już w środkowym Kajprze i odtąd przez okres 170 mln lat niezmiennie przetrwał aż do dzisiaj. Geologom znany jest długotrwały gatu-

W rozwojowym rzędzie konia od rodzaju *Eohippus* do *Equus* Simpson (1949) podaje długość trwania poszczególnych rodzajów od czasu ich powstania do przestoczenia się w następny rodzaj na na 7,5 mln. Trzeba tu zaznaczyć, że rozwój konia przejawiał się nierównomiernie i nieproporcjonalnie względem czasu. Dla lepszego uwidocznienia podaję tu tablicę rozwoju konia zestawioną przez W. D. Mathewa, a z nową korektą wprowadzoną przez Simpsona (ryc. 1). Liczby pomiędzy poszczególnymi rodzajami oznaczają wskaźniki morfologicznych przestoczeń. Z porównania widzimy, że rodzaje *Orohippus*, *Epihippus*, *Mezohippus* i *Miohippus* mają niemal że równe odcinki czasu, ale wskaźniki przestoczenia od *Orohippusa* do *Epihippusa* oznaczone liczbą 9, a od *Epihippusa* do *Mezohippusa* 16, a od *Mezohippusa* do *Miohippusa* tylko 5. Rozmiar morfologicznych zmian u niektórych form przy niemal jednakowej długości czasu wzrósł dwukrotnie. *Meryhippus* do swego przodka *Parahippusa* stoi bliżej pod względem czasu niż do swego potomka *Pliohippusa*.

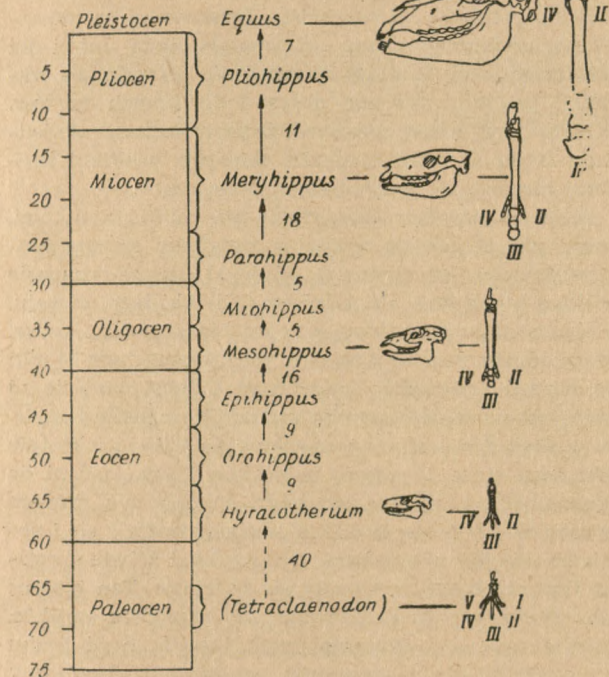
Z tych przykładów przekonująco widzimy, że zmiana formy w jednym szerebie rozwojowym zachodzi nieproporcjonalnie i nie z równomierną prędkością, lecz z różną szybkością na poszczególnych szczeblach.

Podobny czas trwania miały paleoceńskie i do dziś jeszcze istniejące rodzaje z rzędu *Carnivora*. Simpson ustalił ich przeciętny wiek na 8,7 mln lat. Spomiędzy ssaków zaś istnieją pewne rodzaje, których wiek istnienia jest znacznie dłuższy. Takie są: np. sięgające początku w miocenie i istniejące do dzisiaj z owadożernych rodzaj *Erimaceus*, z mięsożernych *Mustela* (kuna), *Phoca* i inne, które przetrwały okres 25 mln lat. Z nietoperzy *Miotis* od oligocenu 35 mln lat i *Rhinolophus* aż od eocenu 50 mln lat.

Spomiędzy ryb subgromady *Elasmobranchia* rodzaje *Hexanchus*, *Rhina* i *Rhianobatis* trwają już 120 i 140 mln lat.

Widzimy więc, że nie tylko poszczególne grupy zwierząt mają niejednakowy przeciętny wiek egzystencji rodzaju, ale i w ramach tej samej grupy jedne rodzaje istniały dłużej, inne zaś przestaczały się szybko. Jeden rodzaj w ciągu wieków rozwijał się też nierównomiernie. Przykładem mogą być tu już omawiane rodzaje w rozwoju konia.

Szybszy rozwój szczepu zwierzęcego stwierdzono na



Ryc. 1. Rozwój konia w następstwie czasu z zaznaczeniem odstępów morfologicznych.

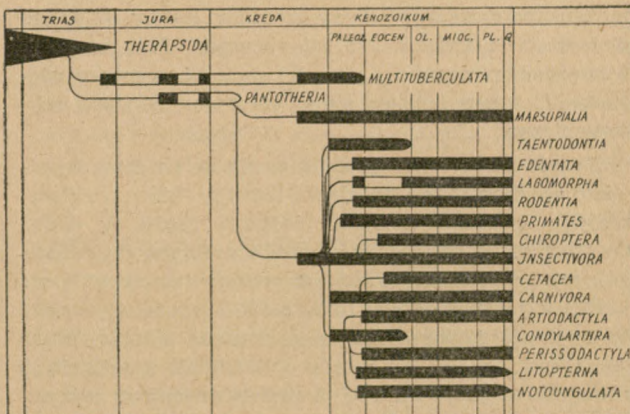
nek z gromady ramienionogów *Atrypa reticularis*, który bez zmian przetrwał przez cały sylur i dewon, co odpowiada około 60 mln lat. Niektóre gatunki dzisiejszych moluszków sięgają aż do miocenu, a więc liczą sobie około 25 mln lat.

Krótszym czasem egzystencji odznaczają się tzw. gatunki przewodnie, używane do oznaczania poziomów stratygraficznych. Pośród amonitów sięgają one swym wiekiem około 1 mln lat.

Przy obliczeniach statystyczną metodą całych poszczególnych gromad zwierząt został ustalony przeciętny wiek rodzaju z gromady ślimaków 73 mln lat, a u małżów wiek rodzaju wynosi 78 mln lat. Z porównania wieku rodzaju gromady ślimaków z przeciętnym wiekiem rodzaju gromady amonitów widzimy, że wiek rodzaju ślimaków jest 25—70 razy dłuższy.

Krótszy czas egzystencji niż ślimaki mają ramienionogi, których przeciętny wiek rodzaju wynosi około 40 mln lat. Podobny do ślimaków wiek egzystencji rodzajowej posiadają otwornice, których przeciętny wiek wynosi 67—70 mln lat. Stosunkowo krótki przeciętny wiek wykazały paleozoiczne ostrakody — około 37 mln lat, u mszywiolów obliczenia dały przeciętny wiek 60 mln lat.

Znacznie krótszy okres trwania wykazują ssaki.



Ryc. 2. Rozwój eksplozywny ssaków łożyskowych.



Ryc. 3. Obraz rozwoju nieparzystokopytnych z eksplozywnym rozgałęzieniem na poszczególne rodziny.

początku jego cyklu rozwojowego, a więc tam, gdzie wytwarza się nowy plan budowy organizmu. Najwidoczniej zjawisko to występuje w ramach większych jednostek systematyki zwierząt, a więc w randze taksonomicznej gromad i rzędów. Rozwój możemy śledzić przez wszystkie stopnie filogenetycznej zmiany aż do gatunku. Jako przykład weźmiemy ewolucję ssaków z gromady łożyskowych ze starszego trzeciorzędu (ryc. 2). W górnej kredzie występują *Insectivora* (owadożerne) jako najstarszy i najprymitywniejszy szczepek rozwojowy. Na pograniczu kredy i trzeciorzędu w starszym paleocenie odgałęziają się od tego konserwatywnego szczepu bezpośrednio lub pośrednio wszystkie nam znane rzędy łożyskowych. Dwadzieścia pięć rzędów wszystkich wyższych ssaków zjawia się we względnie krótkim okresie czasu w ciągu około 10–15 mln lat; w ciągu 60 mln lat po paleocenijskiej historii ssaków natomiast nie doszło już do wytworzenia się ani jednego nowego rzędu. Oczywiście, że rozwój nie zatrzymał się na tym. Zachodzą i dalej wspaniałe urozmaicenia form, liczne specjalizacje i dostosowania się. W ramach rzędów powstają rozgałęzienia na poszczególne rodziny, rodzaje i gatunki, ale wielki rozwojowy krok przeistoczenia się w randze rzędu nie zjawia się więcej. Uformowanie zasadniczego planu budowy wszystkich rzędów zachodzi u podstawy gromady, a więc od chwili pierwszego zjawienia się łożyskowych. Jest to okres wzmoczonego rozwoju i szeroko zachodzącego rozgałęzienia, tj. rozszczepienia się na mniejsze jednostki taksonomiczne.

Drugie znamienne zjawisko zaznacza się tym, że nigdzie nie natrafiono na ciągłe łączniki, które uwidoczniłyby powolne przejście jednego rzędu w drugi. Owszem, zauważyć można pewną konwergencję poszczególnych grup, zbliżenie się jednych form do drugich, ale konkretnych pośrednich form brak. Dawniej usiłowano to wyjaśnić brakiem nie odnalezionych skamieniałych szczątków. Dzisiaj ten sposób wyjaśnienia uważa się za niewystarczający. Na ryc. 2 przedstawione są wszystkie ważniejsze rzędy łożyskowych. Czarną barwą pokazane jest istnienie uzasadnione faktycznym materiałem

w postaci kopalnych skamieniałych szczątków. Widzimy, że spośród poszczególnych rzędów mamy szeregi dobrze wypełnione faktycznym materiałem i możemy całkowicie prześledzić rozwój. Ten brak pośrednich ogniw u podstawy przejścia do genealogicznego rzędu moglibyśmy tłumaczyć zniszczeniem, gdyby paleocen był okresem o nie sprzyjających warunkach fosylizacji, w których wyniku wszystko zostałoby zniszczone, ale do tego nie ma najmniejszych podstaw. Z rys. 2 widzimy, że podczas rozwoju nowopowstałych nie połączonych rzędów inne już istniejące rzędy ssaków, jak *Multituberculata*, *Marsupialia*, *Insectivora* są dostatecznie udokumentowane skamieniałościami. Jeżeli dla przetrwania ich istniały dostatecznie sprzyjające warunki, powinny być one dobre i dla innych rzędów. Otrzymujemy zatem wrażenie, że przeistoczenie się jednego rzędu w drugi zachodzi skokowo wielkimi krokami rozwoju we względnie krótkim czasie.

Jakkolwiekbyśmy tłumaczyli ten rozwój z lukami, jedno jest pewne, że rozwój u podstawy drzewa filogenetycznego łożyskowych odbywał się ze znacznie większą szybkością niż późniejsze odcinki tego rozwoju. Dla przykładu weźmiemy z rzędu *Marsupialia* szczura, który od kredy aż do dzisiaj, a więc w przeciągu 75 mln lat bardzo nieznacznie się zmienił. Gdyby przejście od gadów do rzędu *Marsupialia* zachodziło w takim tempie, to według Simpsona wymagałoby to dziesięciokrotnie dłuższego czasu. I rozwój należałoby rozciągnąć aż do prekambriu, a wiemy, że gady zjawily się dopiero w górnym karbonie. Podobne stosunki trafiają się i pomiędzy innymi gromadami. Na przykład żółwie o swojej typowej budowie zjawily się w triasie. Ten typowy plan budowy musiał powstać we względnie krótkim okresie czasu. O wspomnianych lukach, czyli braku znalezisk, nie może być mowy, ponieważ bardzo mocny i odporny na zniszczenie pancerz miał wszelkie możliwości zachowania się.

Owady, jak wiemy, zjawily się po raz pierwszy w górnym karbonie. I tu nie możemy liczyć na długotrwałą prehistorię tej gromady, ponieważ tuż w dolnym karbonie ich nie spotykamy. W dolnym karbonie natomiast częste są bitumiczne łupki i drobnoziarniste skały, w których chitynowe formy owadów mogły dobrze się zachować.

Podobny obraz przy przeistoczeniu się możemy stwierdzić i pośród mniejszych kategorii systematyki, np. przy kształtowaniu się rodzin z gromady ssaków rzędu *Perissodactyla* (ryc. 3). Tu też przy zjawieniu się poszczególnych rodzin zachodzi szybko przejawiające się rozgałęzienie u podstawy. Podczas eocenu i prawdopodobnie nawet jeszcze w krótszym okresie czasu tej epoki zjawiają się skupione w ramach rzędu *Perissodactyla* wszystkie rodziny. Znaczna ich część już wymarła, a pozostałe przetrwały aż do naszych czasów. W późniejszych czasach nie wytworzyły się nowe rodziny. Podobny obraz przedstawia się i pośród rzędu *Artiodactyla* (parzystokopytne). One zjawiają się w ciągu 10–15 mln lat z 18 rodzinami, gdy tymczasem w następnych 40 mln lat młodszego miocenu powstaje już tylko nieduża ilość nowych rodzin. W zasięgu rodzin napotykamy również podobne zjawisko, że główna intensywność rozwoju leży u podstaw cyklu ewolucji, gdzie zachodzi eksplozywny rozpad na rodzaje. Mogli-

byśmy tu przytaczać cały szereg przykładów tak z kręgowych, jak i z bezkręgowych. Jeżeli przejdziemy nawet do najniższych jednostek systematyki, jak rodzaje i gatunki, zauważymy tu też te same prawa ewolucji. Rodzaj w trakcie swego pierwotnego rozwoju przechodzi szybko labilną fazę rozwoju z większą rozmaitością i obfitością gatunków w ciągu krótkiego względnie czasu. Później następuje stabilizacja, liczba gatunków

się zmniejsza, a geologiczna długość rozwoju zwiększa się.

Reasumując stwierdzamy, że ewolucja przebiega z różną szybkością u różnych zwierząt, że na wszystkich stopniach rozwoju od gromad aż do gatunków panuje jednakowe prawo rozwoju: we wszystkich przypadkach zachodzi szybki rozwój na początku każdego cyklu rozwojowego.

E. KRYSZTOFIK, L. POMARNACKI (Bodzentyn)

## AWIFAUNA GÓRY CHEŁMOWEJ (Świątokrzyski Park Narodowy)

Wśród wielu ogólnopństwowych zagadnień natury gospodarczej w ostatnich latach wyłoniła się również sprawa wprowadzenia zadrzewień śródpolnych w okolicach bezleśnych, zapoczątkowana u nas według wzorów radzieckich leśnych pasów ochronnych, zakładanych na obszarach pustynno-stepowych. Akcja ta, przed jej rozpoczęciem na szerszą skalę, wymaga naukowego przygotowania i ścisłej współpracy specjalistów z wielu dziedzin agrobiologii oraz leśnictwa, a pomiędzy innymi współpracy entomologów i ornitologów.

Nowozałożone zalesienia śródpolne mogą łatwo ulec zniszczeniu przez masowy żer szkodliwych owadów i gryzoniów. Dlatego też zadrzewienia te muszą być uodpornione biologicznie przeciwko rozrodowi tych szkodników. Najlepszym zaś sprzymierzeńcem w walce z owadami i drobnymi gryzoniami są pożyteczne ptaki owadożerne i drapieżne. I dlatego już obecnie przeprowadza się obserwacje nad składem gatunkowym awifauny naturalnych (wyspowych) zadrzewień śródpolnych w różnych punktach kraju, by na podstawie tych spostrzeżeń móc ustalić, jakie gatunki ptaków w przyszłości będą mogły być przyńcone do zakładanych sztucznie zalesień ochronnych.

Badania takie rozpoczął w 1952 r. Zakład Zoologii Szczegółowej UMCS w Lublinie. Tymczasowe wyniki opublikował doc. dr Sergiusz Riabinin<sup>1</sup>.

Po tych pierwszych na terenie Polski obserwacjach, dokonanych w pow. lubartowskim woj. lubelskiego, autorzy niniejszego artykułu przystąpili do podobnego opracowania w woj. kieleckim, wybierając na obiekt badań znany rezerwat Góra Chełmowa, stanowiący wyspę kompleks leśny. Wybór tego terenu podyktowany został koniecznością zbadania awifauny, występującej na obszarze lasu chronionego od dłuższego czasu, gdzie wszelka ingerencja człowieka była zupełnie wykluczona i gdzie wszystkie gatunki ptaków bytują w zupełnie normalnych warunkach, odpowiadających danemu biotopowi. Ustalony przez autorów wykaz gatunków daje wierny obraz rzeszy skrzydlatych sprzymierzeńców leśnika i rolnika, na które będą mogli liczyć w przyszłości, przystępując do akcji zakładania zadrzewień śródpolnych w woj. kieleckim. Rzecz prosta, że w nowozałożonych zadrzewieniach nie wszystkie

wymienione tu gatunki będą od razu występowały, większość z nich jednak niewątpliwie znajdzie tam odpowiednie warunki egzystencji i będzie można śmiało pokusić się o ich przywabienie do nowopowstających zadrzewień śródpolnych, by się tam osiedliły i wzmożły ich odporność biologiczną.

\*

Zarządzeniem Ministerstwa Rolnictwa nr 1091/L/1 z dnia 29 czerwca 1921 r. Góra Chełmowa — znana w kraju i za granicą ostoja modrzewia polskiego — została uznana za rezerwat ścisły dla ochrony występującego na niej endemicznie modrzewia polskiego.

Góra Chełmowa zajmuje obszar 182,65 ha w pięciu oddziałach A<sub>1</sub>—A<sub>5</sub>. Długość jej granic wynosi 5693 m, w czym mieści się od strony W i NW 700 m naturalnej granicy w postaci górskiej rzeczki Słupianki i Pokrzywianki. Najwyższy jej punkt wznosi się na 347 m npm. i znajduje się dokładnie w odległości 5 km w linii prostej w kierunku NE od szczytu Św. Krzyża (Łysej Góry). Południowo-wschodni skraj Góry Chełmowej odległy jest w linii prostej o niecałe 2 km od Słupi Nowej, a o 2 km od skraju Świątokrzyskiej Puszczy Jodłowej, której Góra Chełmowa jest najdalej wysunięta w kierunku NE oderwaną partią.

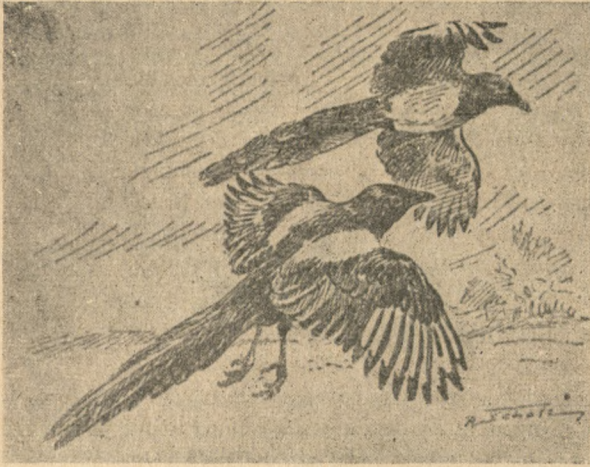
Góra Chełmowa stanowi nierozzerwalną, choć izolowaną, o charakterze wyspowym, część składową utworzonego w 1950 r. Świątokrzyskiego Parku Narodowego.

W części północnej jest zbudowana z piaskowców dewońskich, w części południowej ze skał górno-sylurskich, tzw. szarogłazów. Utwory te pokryte są różnej miąższości warstwą lessu w postaci gliniastej lub spiaszczonej. Warstwa lessu jest grubsza u podnóża góry, zmniejsza swą grubość w kierunku szczytu. Od południa ku szczytowi teren wznosi się stosunkowo łagodnie, wykazując tu dwa wklęsnięcia terenu, z których wschodnie ma charakter jaru, przypominającego literę y. Część północna jest bardziej stroma, podobnie stok zachodni, zwłaszcza w części NW, gdzie graniczy z rzeczką Pokrzywianką. Najbogatszą rzeźbę terenu ma jej część południowo-wschodnia, poprzerzynana kilkoma pięknymi wąwozami. Całość rezerwatu pokryta jest starodzewiem z dużą ilością podsycia, zwłaszcza na stoku północnym.

Pod względem składu gatunkowego Góra Chełmowa jest miniaturą drzewostanów Świątokrzyskiego Parku Narodowego. Występuje tu najcenniejszy jej składnik —

<sup>1</sup> Dr Sergiusz Riabinin: *Ptaki zadrzewień śródpolnych i pól śródleśnych Wandzina*. „Chrońmy przyrodę ojczystą”, zeszyt 3/4, 1954 r.

modrzew polski, a poza tym sosna, jodła, dąb, buk, lipa zaś już tylko w postaci kilku starych obumiera-



Ryc. 1. Sroki (*Pica pica*) w locie.

jących drzew i młodego pięknego podrostu. Poszczególne gatunki, uszeregowane według reprezentującej je największej masy drzewnej, układają się w następującej kolejności: dąb, sosna, modrzew, jodła i buk. W podszyciu spotykamy wiele krzewów.

Prof. S. Dziubałowski<sup>1</sup> wyróżnił tu dwa typy drzewostanów: typ uboższy — *Quercetum-sessiliflorae*, obejmujący swym zasięgiem południowy stok i typ bogatszy *Abietetum-Fagetum*, obejmujący jej stok północny. W tym drugim typie spotykamy jeszcze najstarsze modrzewie, liczące trzysta a może i pięćset lat, o obwodzie na wysokości piersi od 4,50—4,93 m i wysokości od 28 do 31 m. Poza starymi modrzewiami spotykamy tu jeszcze stare buki i dęby IX i X klasy wieku.

Od 1921 do 1950 roku, a więc prawie przez 30 lat, Góra Chełmowa, według opinii leśników, nabrała charakteru puszczańskigo. Ze względu na ochronę zupełną nie prowadzono tu żadnych prac o charakterze gospodarczym, lecz tylko prace naukowo-badawcze.

Ze względu na zupełny brak odnowienia samosiewnego modrzewia polskiego, a w związku z tym i brak młodego pokolenia, najbardziej wartościowego składnika Góry Chełmowej, rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 1 kwietnia 1950 r. o utworzeniu Świętokrzyskiego Parku Narodowego zniósło ochronę zupełną, tworząc z Góry Chełmowej rezerwat częściowy, w którym ingerencja gospodarza-leśnika jest już dopuszczalna. Obecnie, zgodnie z rozporządzeniem, są tu dokonywane ostrożne zabiegi o charakterze pielęgnacyjnym, mające dać modrzewiowi dogodniejsze warunki do dalszego rozwoju i umożliwić powstanie młodego pokolenia w drodze samosiewu.

Na głębsze zastanowienie zasługuje fakt, że z licznych klęsk, jakie w przeciągu przeszło pół wieku nawiedzały Puszcę Jodłową, jak: klęska mrozu w zimie 1928/29 r., związana z nią gradacja kornika i gradacja

zwójek jodłowych, huragan z 1945 r., żadna nie dotknęła Góry Chełmowej, której szkody zadała jedynie ręka człowieka w czasie pierwszej i drugiej wojny światowej.

Godne zanotowania jest, że na Górze Chełmowej spotykamy olbrzymią ilość mrowisk mrówki czerwonej (*Formica rufa*). Podobnej ilości mrowisk nie widzimy w żadnym innym uroczysku Parku. Nie obserwowaliśmy ich w podobnej ilości i w innych znanych nam lasach w kraju. Moment ten podkreślał już A. Żmuda w swej pracy<sup>1</sup> gdzie pisze: „Pod każdym starym modrzewiem spotyka się z reguły olbrzymie mrowisko, należałoby badać przyczyny, dla których mrówki te tak żyły się z modrzewiem”.

W zestawieniu z jednolitym charakterem bukowo-jodłowym drzewostanów głównego pasma Łysogór, raczej ciemnych i chłodnych, drzewostany Góry Chełmowej stanowią zupełny kontrast. Typ *Quercetum-sessiliflorae* — to obrzednie drzewostany dębowe z sosną i modrzewiem, miejscami z silnym podrostem dębu, z dużymi haliznami. Są to partie drzewostanów o charakterze parkowym — nasłonecznione suche i ciepłe.

Typ *Abietetum-Fagetum* tworzy miejscami również obrzednie drzewostany, których górne piętro składa się ze starych modrzewi, buków i jodeł, dolne — ze zwartych buczyn w wieku 25—30 lat. Liczne luki zarastają modrzewiem, jodłą, bukiem. Wiele drzew dziuplastych w obu typach, przeważnie starych dębów, stwarzają dogodne warunki gniazdowania dla ptaków.

Góra Chełmowa różni się również tym od pozostałego obszaru Parku Narodowego, że brak na niej nawet najmniejszych stałych zbiorników wodnych — strumieni, tak charakterystycznych dla głównego pasma Łysogór. Wspomniana już rzeczka Stupianka—Pokrzywianka opływa tylko zachodni i północno-zachodni jej brzeg. We wspomnianym jarze lessowym, na południowym stoku, sączy się zaledwie okresowo woda. Na skutek jednak małej przepuszczalności gleby zbierająca się we wklęsłościach woda, zwłaszcza po silniejszych opadach, stanowi przez dłuższy czas pokaźne naturalne pojniki dla ptaków, rozrzucone po znacznej powierzchni lasu.

\*

W niniejszej pracy zestawiliśmy pierwszy w literaturze naukowej wykaz inwentaryzacyjny gatunków ptaków zamieszkujących Górę Chełmową, sporządzony na podstawie obserwacji osobistych obu autorów w okresie wiosenno-letnim 1955 roku. Materiał gromadziliśmy zarówno na podstawie obserwacji wzrokowych i słuchowych, jak i danych rzeczowych w postaci gniazd z jajami lub piskletami. Podjęliśmy temat nowy, dotąd przez nikogo nie opracowany i nie ogłoszony drukiem w nadziei, że praca ta zachęci naszych ornitologów do zajęcia się szczegółowymi badaniami nad awifauną tego rezerwatu, wyczekującego od lat na odwiedziny znawców naszej ptasznicy krajowej. A jest to teren ciekawy pod każdym względem, gotujący badaczowi wiele interesujących niespodzianek.

Ogółem na terenie Góry Chełmowej ustaliliśmy 47 gatunków ptaków lęgowych, co jest cyfrą bardzo

<sup>1</sup> Seweryn Dziubałowski „La végétation de la colline de Chełm”. Cinquième excursion phytogéographique internationale. (V. I. P. E.) Guide des excursions en Pologne XIV partie Kraków (Cracovie).

<sup>1</sup> A. Żmuda: Sprawozdanie z poszukiwań florystycznych w Łysogórach w roku 1909. Pam. Fizjograf. t. XX IV 1917 r.

wysoką w stosunku do liczby 95 gatunków lęgowych, podawanych przez prof. dra J. Sokołowskiego<sup>1</sup> w odniesieniu do całego rozległego obszaru Gór Świętokrzyskich, łącznie z przylegającymi do nich wodami i dolinami. W samym Parku Narodowym (Pasma Łysogór) L. Pomarnacki stwierdził dotąd zaledwie 58 gatunków lęgowych, to jest tylko o 11 gatunków więcej niż na Górze Chełmowej. Jaja tych ptaków znajdują się w zbiorach Muzeum Przyrodniczo-Leśnego na Św. Krzyżu.

Przechodząc do szczegółowego omówienia awifauny tego rezerwatu, pragniemy zwrócić uwagę na małą ilość występujących tu ptaków drapieżnych (*Accipitres*), dzięki czemu inne gatunki, zwłaszcza ptactwo śpiewające, reprezentowane są nadzwyczaj licznie. Z dotychczasowych zaobserwowanych wymienić możemy jedynie krogulca (*Accipiter nisus*). Innych drapieżników dziennych i nocnych na tym terenie nie stwierdziliśmy wcale, nawet przelotem.

Najliczniej reprezentowane są ptaki z rzędu wróblowatych (*Passeres*). Z rodziny krukowatych (*Corvidae*) najpospolitsza jest wrona siwa (*Corvus cornix*) gnieźdząca się na modrzewiach oraz sosnach w południowo-zachodnich partiach rezerwatu w pobliżu pól. Jedyna kolonia gawronów (*Corvus frugilegus*) znajduje się o 2 km na drzewach cmentarnych w Słupi Nowej. W tej miejscowości gnieźdzą się również dość licznie i kawki (*Coloeus monedula*). Kilka par kawek zamieszkuje ponad to dziuple na Górze Chełmowej, w dąbrowie na południowym stoku. Sroka (*Pica pica*) na terenie rezerwatu jest stosunkowo rzadka. Kilka okazów trzyma się w ogrodach w Słupi Nowej i w gąszczach tarniny nad rzeką Słupianką. Ostatni gatunek sójka (*Garrulus glandarius*) występuje na całym obszarze Góry, wszędzie jednak niezbyt licznie. Najpospolitsza stosunkowo w dąbrowie na skłonie południowo-wschodnim.

Z rodziny *Sturnidae*, szpak (*Sturnus vulgaris*) gnieździ się wszędzie, zajmując zarówno dziuple naturalne, jak i skrzynki lęgowe. Pospolity na skrajach lasu — w miarę posuwania się ku szczytowi — staje się coraz bardziej rządszym. Na szczycie spotkaliśmy tylko jedno gniazdo w dziupli starego buka.

Z rodziny wilg (*Oriolidae*), wilga (*Oriolus oriolus*) występuje niezbyt licznie w południowej części Góry koło wilgotnego wąwozu, biegnącego ku Słupiance. Obserwowaliśmy tego ptaka parokrotnie, lecz zawsze w tej samej partii lasu, co dowodzi, że wilga nie rozprzestrzeniła się jeszcze na cały teren i zamieszkuje go dopiero wyspowo. Zresztą występowanie wilg w Górach Świętokrzyskich datuje się stosunkowo od niedawna.

Z rodziny *Fringillidae* mamy tu kilku przedstawicieli. Szczygieł (*Carduelis carduelis*) zamieszkuje po-brzeża lasu od strony południowej i zachodniej. Najczęściej bywa widywany w bezpośrednim sąsiedztwie gajówki. Jest dość rzadki. Makolągwa (*Carduelis cannabina*) ma swoje stanowiska lęgowe w zgrupowaniu młodych modrzewi na południowym krańcu Góry Chełmowej. Stosunkowo nieliczna. Zięba (*Fringilla coelebs*) jest natomiast bodajże najpospolitszym huszczakiem w tym rezerwacie. Spotyka się ją bardzo licznie na

całym terenie, nie wyłączając skłonu północnego, ubo-giego w ptactwo. W okresie wiosennym śpiew zięb rozbrzmiewa zewsząd od świtu aż do zmierzchu, przy czym jest to pełna malodyjna strofa, nie spotykana w takim brzmieniu w innych okolicach kraju. Zdzi-wiającą jest rzeczą, że zięby tutejsze ścielą gniazda dość wysoko, zawsze na drzewach na wysokości 4—5 metrów nad ziemią. Nie znaleziono ani jednego gniazda w krzakach czy na młodym drzewku, jak to bywa czę-sto w innych lasach. Jaj zwykle bywało 5.

W pobliżu zabudowań ludzkich bytują 2 gatunki wróbli: domowy (*Passer domesticus*) i mazurek (*Passer montanus*). W głębi lasu, pomimo dużej ilości drzew dziuplastych, nigdzie mazurka nie zaobserwowaliśmy. Występuje on tylko na skłonie południowym przy wsi i gajówce.

Trznadel (*Emberiza citrinella*), podobnie jak zięba, lęgnie się bardzo licznie na całym terenie, zarówno w krzakach na skraju lasu, jak i w jego głębi. Gniazda ścielą w gąszczach tarniny, kępach jeryzyn i młodych, gęsto rozkrzewionych modrzewiach. Monotonny jego śpiew jest najłatwiejszy do odróżnienia w całym ze-spole głosów ptasich rezerwatu.

Ortolan (*Emberiza hortulana*) zamieszkuje najliczniej pola pomiędzy Słupianką a szosą Starachowice—Słupia. Łatwo tu można usłyszeć jego miły śpiew, dość często powtarzany, jak również zobaczyć i samego ptaka, siedzącego na drucie telefonicznym. Rzadziej występuje już ten gatunek za szosą, na polach rozrzuconych aż do toru kolejki leśnej, lecz i tam był przez nas noto-wany.

Na polach okalających Górę Chełmową bytuje rów-nież skowronek polny (*Alauda arvensis*). Ptak ten nie jest jednak tu zbyt liczny, aczkolwiek do rzadkości nie należy. W dąbrowie, na południowym stoku pojawia się świergotek drzewny (*Anthus trivialis*). Jego gniazdo



Ryc. 2. Szczygły (*Carduelis carduelis*)

<sup>1</sup> Prof. dr Jan Sokołowski: *Ptaki Gór Świętokrzyskich* (Les oiseaux des Monts de St. Croix). Ochrona Ryc. 2. Szczygły (*Carduelis carduelis*).



Ryc. 3. Drozd śpiewak (*Turdus ericetorum*).

z 5 opierzonymi już młodymi znaleźliśmy w pobliżu jednego z naturalnych wodopojów dnia 28 maja 1955 r. Śpiewającego samca widziano w tejże dąbrowie koło gajówki.

Z rodziny *Sittidae* kowalik (*Sitta europaea*) jest dość liczny, w szczególności w partiach liściastych. Uwijające się po drzewach kowaliki można widzieć w całym niemal rezerwacie, a już szczególnie często na skłonie południowym, gdzie w starych dębach mają odpowiednie warunki do gniazdowania. Głosy kowalików zajmują poczesne miejsce w koncercie wiosennym tutajszych ptaków jak również i w okresie późnojesiennym, gdy w lesie na ogół panuje cisza.

Sikory (*Paidae*) są tu reprezentowane przez 4 gatunki. Najpospolitszą jest sikora bogatka (*Parus major*), zamieszkująca cały bez wyjątku obszar Góry Chełmowej, trzymając się w pokażnej ilości partii starodrzewia dziuplastego zarówno liściastego, jak i iglastego. Mniej liczna na północnym stoku w drągowinie bukowej i młodnikach modrzewiowych. Dużo rzadsza jest sikora modra (*Parus caeruleus*) spotykana tylko w pasie dąbrowy na stronie południowej, i to w ograniczonej ilości. Stosunek sikor modrych do bogatek jest 1 : 8 nawet w tych częściach lasu, gdzie modre są najliczniejsze. Trzeci gatunek, sikora uboga (*Parus palustris*), jest częściej spotykana niż modra, lecz również nie występuje równomiernie na całej Górze. Wymagałoby jeszcze stwierdzenia, czy obok ubogiej nie bytuje tu



Ryc. 4. Pieże (*Sylvia curruca*).

również sikora czarnogłowa (*Parus atricapillus*), czego dotąd nie mogliśmy ustalić. Poza wymienionymi obserwowaliśmy jeszcze raniuszka (*Aegithalos caudatus*), zamieszkującego w kilku parach wschodnie i południowe zbocza rezerwatu. Jest to gatunek rzadki, nie stwierdzony dotąd dokładnie jako lęgowy w całym paśmie Łysogórskim, choć niewątpliwie musi się tam gnieździć.

Dzierzby (*Laniidae*) reprezentowane są tylko przez jeden gatunek gąsiorka (*Lanius collurio*) występującego bardzo licznie w gąszczach tarniny i zagajniku modrzewiowym na wschodnim krańcu Góry Chełmowej, oraz spotykanego sporadycznie wzdłuż południowo-zachodniego skraju lasu. W głębi lasu, pomimo istniejących halizn oraz krzaków, ptaka tego nie zaobserwowaliśmy.

Gdy chodzi o muchołówki, to rezerwat ten zamieszkują dwa gatunki: dość liczna muchołówka żałobna (*Muscicapa hypoleuca* P all.) rozprzestrzeniona na całym obszarze, wszędzie tam, gdzie rosną stare drzewa dziuplaste nawet na skłonie północnym (stare buki) oraz znacznie rzadsza muchołówka szara (*Muscicapa striata* P all.), trzymająca się skraju lasu w partiach dobrze nasłonecznionych. Godnym zanotowania jest fakt, że ptaki te widocznie mają tu bardzo dobre warunki życiowe, gdy we wszystkich gniazdach muchołówek żałobnych znajdowała się zadziwiająco duża ilość jaj. Normalnie ptaszek ten znosi 5—6 sztuk, na Górze Chełmowej zaś każde zniesienie dawało po 7—8 jaj, a w jednym było nawet 9. Powodem tego jest widocznie małe zagęszczenie starodrzewia liściastego, duże nasłonecznienie lasu, a co za tym idzie — obfitość lotnych owadów, na które muchołówka specjalnie poluje.

Z rodziny *Sylviidae* występują bardzo licznie świstunka wójcik (*Phylloscopus collybita* Vieill) oraz świstunka pierwiosnek (*Phylloscopus trochilus*), tak zwany „pieczuszek“. Głosy obu tych ptaszków rozbrzmiewają wiosną na całym terenie i stanowią obok głosu zięby i trznadła — typową pieśń tutajszego lasu. Dość pospolita jest także i świstunka (*Phylloscopus sibilatrix*, Bechst.). We wszystkich partiach liściastych zarówno starodrzewia, jak i drągowin na południowym stoku Góry widuje się często lot tokowy samczyków, przelatujących ze śpiewem z drzewa na drzewo.

Zaganiacz (*Hippolais icterina*, Vieill) niedawno dopiero w swej wędrówce osiągnął Góry Świętokrzyskie, a właściwie tylko podnóże tych gór. Na Górze Chełmowej zajął dotychczas dwa stanowiska lęgowe we wschodniej części rezerwatu, obfitującej w młode osiki, na których ptak ten najchętniej tam żeruje. Gniazda buduje w wyższych krzewach liściastych.

Z pokrzewek najczęściej spotykaliśmy pokrzewkę ogrodową (*Sylvia borin*, Bodd.) i czarnogłową (*Sylvia atricapilla*) zamieszkujące brzegi lasów, kępy jeżyn i zarosłe krzewami wąwozy. Czarnogłówka występuje także w młodych podrostach jodłowych w głębi lasu. Dość pospolita jest również piegza (*Sylvia curruca*) szczególnie w gęstych zarosłach wąwozów i młodników we wschodniej i południowej części Góry Chełmowej, gdzie wśród innych krzewów znajdują się pojedyncze, gęste jałowce, w których najczęściej buduje ona swe

AWIFAUNA GÓRY CHELMOWEJ (I)



GAWRONY



KOWALIK

AWIFAUNA GÓRY CHELMOWEJ (II)



ŚWISTUNKA WÓJCIK.



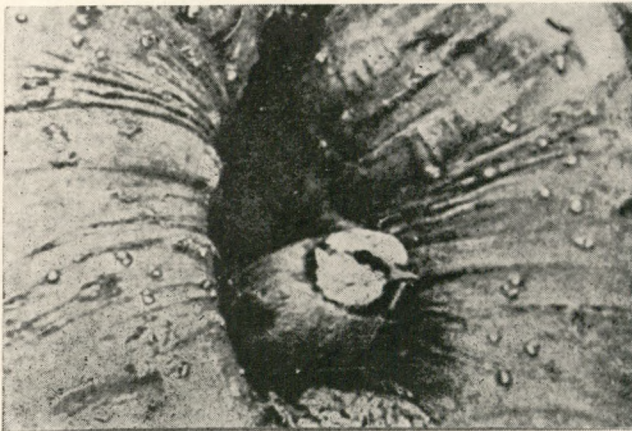
SÓJKI



ZIĘBA



SZCZYGIEŁ



SIKORA MODRA



POKRZEWKA CZARNOGŁOWA



małe, słabe gniazda. Najrzadsza jest cierniówka (*Sylvia communis*. Lath), którą obserwuje się tylko wyspowo w kilku punktach na stokach wschodnim i północnym oraz w pobliżu gajówki. Na dalsze obszary pokrzewka ta nie rozszerzyła dotąd swego zasięgu i jest na Górze Chełmowej nieliczna.

Z rodziny drozdów spotkaliśmy jedynie drozda śpiewaka (*Turdus ericetorum*. Turt.) gnieźdzącego się w ilości kilku par na stronie północnej Góry, w innych partiach lasu drozda tego nie stwierdziliśmy, a przecież w okresie wiosennym jego śpiew dawałby się słyszeć zewsząd, gdyby drozdy tam przebywały. Bardzo nielicznie występuje tu również kos (*Turdus merula*). W ciągu całego okresu badań, słyszeliśmy tylko jednego samca, odzywającego się na skłonie zachodnim, w pobliżu wzniesienia szczytowego.

Wielką rzadkością ornitologiczną jest słowik szary (*Luscinia luscinia*) poza Górą Chełmową nigdzie w paśmie Łysogór nie spotykany. Na omawianym terenie stwierdziliśmy dwie pary słowików. Jedną w wilgotnym wąwozie na południowym skraju rezerwatu, drugą — nieco dalej ku zachodowi w zaroślach nad rzeką Słupianką. Obie pary zamieszkiwały rozległe gąszcza tarniny leżące w bezpośrednim sąsiedztwie wody. Pojawienie się słowików w tych okolicach datuje się dopiero od roku bieżącego, przedtem śpiewu ich nikt tu nie słyszał.

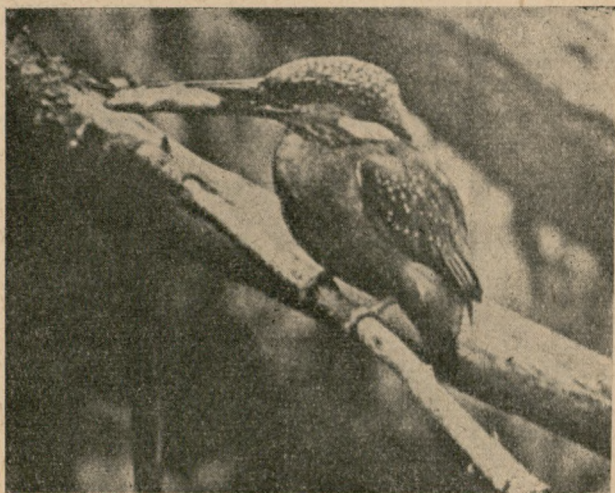
Gdy chodzi o jaskółki, to zabudowania przylegające do lasu zamieszkuje jaskółka dymówka (*Hirundo rustica*), gnieźdząca się m. in. w oborze gajówki. W odległej o 2 km Słupi Nowej lęgnie się dość licznie i drugi gatunek — jaskółka oknówka (*Delichon urbica*).

Z rodziny *Caprimulgidae* lelek kozodój (*Caprimulgus europaeus*) należy tu do gatunków rzadkich. Jeden okaz był spłoszony w dniu 28. V. 1955 r. z młodej kultury modrzewiowo-dębowej w południowej części Góry, gdzie spał w ukryciu na ziemi.

Przedstawiciel rodziny *Alcedinidae* — zimorodek (*Alcedo atthis*) bytuje nad rzeką Słupianką, przepływającą u podnóża rezerwatu. Jest to widocznie jedyna para gnieźdząca się w tej okolicy, gdyż płoszy się ptaki zawsze z jednych i tych samych „punktów obserwacyjnych“ nad brzegami rzeczki. Gniazda ich dotąd jednak nie udało się odnaleźć.

Z dzięciołów (*Picidae*) obserwowaliśmy dość rzadkiego na tym terenie dzięcioła zielonego (*Picus viridis*), gnieźdzącego się w północno-wschodniej partii lasu, z dużą ilością osik oraz starych modrzewi, a poza tym pospolitego wszędzie dzięcioła pstrego wielkiego (*Dryobates major*), najliczniejszego w dąbrowie na skłonie południowym. W tym samym miejscu przebywa krętogłów (*Jynx torquilla*), gnieźdzący się w dziuplach starych dębów rosnących w pobliżu mrowisk leśnych.

Na Górze Chełmowej bardzo pospolita jest kukułka (*Cuculus canorus*). Głos jej rozbrzmiewa od świtu do nocy na całym terenie rezerwatu, nie wyłączając części północnej, na ogół ubogiej w ptaki. Ściąga ją tu niewątpliwie duża ilość ptactwa śpiewającego, wychowującego jej potomstwo, jak również może i obfitość pożywienia. Pozostaje do zbadania, jakim gatunkom tutejsze kukułki najchętniej podrzucają jajka, bo na terenie Parku Narodowego najczęściej widywałem młode kukułki w gniazdach gąsiorków, może i z tego



Ryc. 5. Zimorodek (*Alcedo atthis*).

względu, że te ostatnie należą do najpospolitszych ptaków.

Z rodziny gołębi (*Columbidae*) Górą Chełmową zamieszkuje wszystkie trzy gatunki. Najliczniej występuje turkawka *Streptopelia turtur* łatwa do spotkania na całym obszarze, specjalnie w młodych zaroślach i drągowinach. Poza nią widuje się również grzywaczka (*Columba palumbus*), trzymającego się drzewostanów modrzewiowych i jodłowych. Najrzadszy jest siniak, którego dwa gniazda znajdowały się w dziuplach starych dębów i buków na skłonie północnym.

Ptaki kurowate reprezentujące jeden tylko gatunek: kuropatwa (*Perdix perdix*) trafiająca się w krzakach i jeżynach na skraju lasu, na pograniczu z polami. Nie jest tam zbyt liczna i przybywa przeważnie tylko w okresie slania gniazda. Po wylęgnięciu się młodych, całe rodziny wędrują dalej na pola, gdzie wyrosłe zboża dają już im dostateczne schronienie i zapewnią stały zapas pożywienia.

Na tym się kończy ustalona przez nas lista ptaków lęgowych rezerwatu Góra Chełmowa. Zdajemy sobie sprawę z tego, że lista ta nie jest kompletna i jeszcze przynajmniej kilka gatunków ptaków można by tam odkryć po dłuższych obserwacjach. Dzisiejsza nasza praca jest właściwie tylko przyczynkiem do sporządzenia pełnego wykazu tutejszych ptaków lęgowych, który to wykaz będziemy chcieli w latach następnych całkowicie uzupełnić.



Ryc. 6. Kuropatwy (*Perdix perdix*).

LUCYNA ŚWIDZIŃSKA (Kraków)

## UZBOJ — RZĘKA ZAMARŁA

(Stronica z życia Amu-Darii)

Na wschód od Morza Kaspijskiego i na południowy wschód od wyżyny Ust-Jurtu i kotliny Morza Aralskiego ciągną się na wiele setek kilometrów, aż do podnóży łańcuchów górskich Pamiru i Hindukuszu, zwarte obszary piasków dwu największych pustyń Azji Środkowej, tzw. Kara-Kumów, czyli Czarnych Piasków i Kizyl-Kumów, czyli Czerwonych Piasków (ryc. 1).

Przez obie pustynie zmierzają „tranzytowo“ do Morza Aralskiego dwie wielkie arterie wodne: Amu-Daria, płynąca przez ich środek i stanowiąca granicę między nimi, i Syr-Daria, tocząca swe wody na wschodnim skraju Kizyl-Kumów.

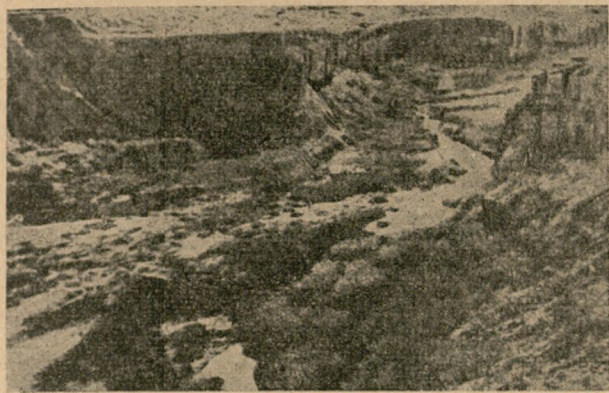
W ukształtowaniu powierzchni Kara-Kumów i Kizyl-Kumów z typowymi dla pustyń piaszczystymi wzniesieniami, jak barchany, piaski grzędowe, pagórkowe itp., powstałymi w wyniku procesów eolicznych, przyciągają uwagę formy pochodzenia erozyjnego, które świadczą o większej zasobności w wodę tych obszarów w jakimś poprzednim okresie geologicznym. Bezwodne

dziś pustynie przecina bowiem szereg doskonale zachowanych suchych koryt, z wyraźnymi śladami działalności wody. Co do pewnych spośród nich nie było nigdy żadnych wątpliwości, że stanowiły one łożyska czy to wód Syr-Darii, jak np. koryto Żana-Daria, odgałęziające się od dzisiejszej jej doliny pod Kzyl-Ordą, czy też Amu-Darii, jak koryta Daudanu i Dariałyku, zwanego też Kunia-Darią, przecinające starą jej deltę, zwaną Kuniadariańską lub Sarykamyską — od leżącej na zachodzie depresji, ku której prowadzi jej równinna powierzchnia (ryc. 2).

Prawdziwą zagadkę stanowiło natomiast długie na 500 km suche koryto, noszące nazwę Uzboju, rozpoczynające się w odległości około 60 km na południe od kotliny Sarykamyskiej i biegnące na zachód ku Morzu Kaspijskiemu poprzez pustynię Kara-Kumów. Koryto to, od najdawniejszych czasów intrygujące ludzi, było źródłem powstawania niezliczonych legend, a potem — celem szeregu wypraw badawczych. Uczony rosyjski



Ryc. 1. Pustynie Turkmenii. 1. Kotlina sarykamyska. 2. Kotlina Assake-Audana. 3. Kunia-Daria (Dariałyk). 4. Daudan. 5. Góry Uiz-Dag. 6. Sotonczaak Kel-Kor. 7. Bałchański szor.



Ryc. 2. Korytem Kunia-Daria płynęła ongiś Amu-Daria na zachód do kotliny sarykamyskiej.

R. E. Lenc pisał w r. 1871: „Nie znajdzie się chyba inna rzeka, której dzieje były przedmiotem badań tylu uczonych z różnych dziedzin: hellenista i orientalista, historyk i geograf, geolog i etnolog — wszyscy badali to zagadnienie. Zbierano podania różnych narodów: Greków, Rzymian, Chińczyków i tubylców, rozpatrywano opisy podróżników różnych narodowości — wszystko w celu uzupełnienia naszych wiadomości o poprzednim biegu Amu-Darii“.

Wyraźna, dobrze zachowana dolina Uzboju zaczyna się według jednych koło studni Czaryszli, według innych — jeszcze dalej na południe koło niewielkiej góry Kuguniek, na wysokości 52,5 m n. p. m. Wyróżniane są w niej trzy rozmaicie wykształcone odcinki: górny od Czaryszli do Kurtysz, długości około 150 km, o przebiegu południkowym, równoległym do wschodniej krawędzi Ust-Jurtu; środkowy — najdłuższy — od studni Kurtysz do przecięcia z linią kolejową Krasnowodsk—Aszchabad, liczący około 350 km, o kierunku ogólnym zachodnio-południowo-zachodnim, idący wzdłuż linii zetknięcia dwu pustyń Azji Środkowej: piaszczystej równiny Kara-Kumów i kamienisto-gliniastej, miejscami gipsowej wyżyny Ust-Jurtu; i dolny — poniżej linii kolejowej — gubiący się wśród solonczaka Kel-Kor<sup>1</sup>.

Odcinek górny Uzboju, wypreparowany w utworach piaskowcowych, ma charakter płaskiego żłobu o zmiennej szerokości od 1,5—2,0 km zmniejszającej się miejscami o 100—150 m. Dolina jego obchodzi meandrami napotkane po drodze wzniesienia ze skał oporniejszych (góry Kuguniek i Gecz-Geldy), a pod Kurtyszem skręca ostro ku zachodowi i północnemu zachodowi na Ak-Jajły. W podłożu pojawiają się twarde wapienie sarmackie i profil prostoliniowej zupełnie na tym odcinku doliny urozmaica seria skalnych progów, kończących się wodospadem Kurtyskim — nawisem 9—10-metrowej wysokości, u którego stóp znajduje się kocioł 15-metrowej głębokości, a poniżej — cały szereg mniejszych zagłębień wybitych w wapiennych płytach dna

<sup>1</sup> Solonczaki — w Azji Środkowej zwane szorami lub sorami — są to obszary zasolone, występujące na miejscu wysychających jezior lub powstające w innych obniżeniach śród-pustynnych, w których na skutek silnego parowania płytko zalegających, zmineralizowanych wód podziemnych, na powierzchni wynoszone są duże ilości soli, przesycające glebę i tworzące skorupę solną kilkucentymetrowej nieraz grubości.

doliny. Między studnią Ak-Jajły i studniami Igdy mieści się najbardziej malowniczy odcinek doliny Uzboju o charakterze kanionu, głębokiego na 50—60 m, wyrzeźbionego w utworach piaszczysto-gliniastych, z ostro wgłębionymi meandrami, o prostopadle niemal opadających stokach. W rejonie studzien Igdy dno doliny ponownie przecina w poprzek kaskada progów skalnych, dalej zaś dolina zakreśla wielki łuk, otwarty ku południowi i jednocześnie rozszerza się miejscami do 1,5 km. W okolicy studni Dekcza (mniej więcej w połowie drogi między studnią Dolne Igdy a linią kolejową) znów staje się ona wąskim kanionem z kamiennymi progami i towarzyszącymi im kociołkowatymi zagłębieniami u podstawy, po czym — w utworach piaszczysto-gliniastych — rozszerza się nieraz do 3—4 km, a koryto błądzi po niej, przerzucając się od jednego brzegu do drugiego, tworząc dużą ilość zakoli i starorzeczy. W rozszerzonych częściach doliny na stokach występują serie tarasów rzecznych.

Tak rozmaicie wykształcone, a pozbawione dziś wody bieżącej koryto daje wszakże miejscami złudzenie żywej rzeki, na jego dnie bowiem na dużych przestrzeniach połyskuje lustro wody (ryc. 3). Dziesiątkami kilometrów obserwować tu można nieraz całe łańcuchy jezior, których ciągi przerywane są tylko obszarami



Ryc. 3. Uzboj oglądany z lotu ptaka sprawia wrażenie żywej rzeki.



Ryc. 4. Słone jeziora w dolinie Uzboju okolone są pierścieniem oślepiająco białej skorupy solnej.

z wykwitami soli lub mokrymi łąkami. To wody opadowe, spływające z wyżyny Ust-Jurtu, i wody gruntowe, pochodzące z różnych pokładów geologicznych, wypełniły zarówno zagłębienia przy byłych wodospadach, jak i stare zakola w rozszerzonych partiach doliny.

W zależności od charakteru wód zasilających, jeziora są słodkie lub mocno zasolone. Jeden litr wody tych ostatnich zawiera do 200 gr soli, a więc 6 razy więcej niż woda oceaniczna. Już z dużej odległości zdradzają one swój charakter, okalają je bowiem pierścienie oślepiająco białej skorupy solnej (ryc. 4).

Jeziora słodkowodne związane są z zagłębieniami po starorzeczach dolnego biegu Uzboju i mają charakterystyczny zarys podkowy. Są to jeziora: Topiatan, Karategielek i Jaschan.

Złudzenie co do istnienia na dnie doliny żywej rzeki potęguje jeszcze obecność roślinności: jeziora są otoczone krzewami tamaryszku (*Tamarix karakalensis*, *turkestanica* i inne) lub trzcinowymi zaroślami (*Phragmites communis*), tarasy pokrywają krzewiaste drzewka saksalu czarnego (*Haloxylon aphyllum*), a gdzieś tam laski turangowe (*Populus diversifolia*), w których drzewa osiągnęły 13—15 m wysokości.

Pomimo tych wszystkich pozorów życia jest to dolina rzeki zamarłej. Nie słychać w niej szumu wody, spływającej po skalistych progach i obracającej głazy w kołach pod wodospadami, nie widać gospodarki człowieka, aczkolwiek ślady jej w postaci sieci kanałów nawadniających, cmentarzysk, studni i różnego rodzaju budowli występują na jej dnie i na stokach.

W krajobrazie zaś dolnego Uzboju uderza zupełna martwota. Sołnczak Kel-Kor, z którym zlewa się jego koryto, to rozległa równina, znajdująca się w poziomie Morza Kaspijskiego, — 100 lat temu będąca jeszcze jego zatoką, dziś pokryta skorupą soli, z ruchomymi barchanami, niemal całkowicie pozbawiona roślinności.

Za przedłużenie Uzboju uważane jest długie na 40 km suche koryto Aktam, które ciągnie się od sołnczaka Kel-Kor w kierunku Zatoki Bałchańskiej Morza Kaspijskiego (ryc. 5). Przedłużeniem Aktamu jest z kolei Bałchański Szor, drugi beznadziejny w swym wyglądzie sołnczak, który zaledwie kilka lat temu wynurzył się spod morskich fal.

Spadek całkowity Uzboju wynosi około 80 m, a długość wijącego się koryta — 775 km.

Istnienie wśród pustyni tak długiej arterii, po której bez wątpienia płynęły niegdyś wody, stawiało naukowców wobec zagadnienia, czym była ona w przeszłości? Czy stanowiła samodzielną rzekę, czy też tylko jedno z ramion Amu-Darii lub kanał łączący morza Aralskie i Kaspijskie? Jakie wody nią płynęły — słodkie czy słone — i jakie były przyczyny ich zaniku?

Pierwsze wiadomości o Uzboju pochodzą od historyków greckich, rzymskich, a potem arabskich, chińskich i wreszcie środkowo-europejskich. Opierały się one przeważnie na starych kronikach, na opowieściach przypadkowych podróżników i kupców (jako że Turkmienia znajdowała się na szlaku handlowym z krain śródziemnomorskich na wschód — do Indii i Chin) i najczęściej były mocno zagmatwane. Wszystkie jednak mówiły o przepływie wód Amu-Darii korytem Uzboju na oczach ludzi. Nie było tylko zgodności co do czasu tego zjawiska.

W roku 1714 pod wodzą Bekowicza-Czerkasskiego wyrusza pierwsza wyprawa, która na zlecenie Piotra I ma dotrzeć do Morza Kaspijskiego i do Chiwy, by sprawdzić legendarne wieści o istnieniu szlaku wodnego do Indii. Ekspedycja przywoziła wiadomości o niedawnym jeszcze przepływie wód Amu-Darii do Morza Kaspijskiego i o przerwaniu ich biegu przez zamknięte koryta przegradą, za jaką jej uczestnicy wzięli „wał ziemny 1 $\frac{1}{4}$  arszyna wysokości i 3 sążnie szerokości“, ciągnący się na 5 wiorst wzdłuż ramienia Amu-Darii w chiwińskim chanacie.

Od czasu ekspedycji Bekowicza-Czerkasskiego przez okres 100 lat nie było żadnych wypraw do doliny Uzboju. Pojedynczy badacze — nieco później — docierali tylko do jej dolnej części.

Nowy okres badań nad Turkmienią zaczyna się w 70 latach XIX stulecia. Wszystkie drogi ich krzyżują się w rejonie Uzboju, ponieważ, w związku z zawojowywaniem Zakaspija, znów powstaje problem stworzenia wodnego szlaku do bogatych krain Wschodu: Chiwy,



Ryc. 5. Przedłużeniem Uzboju jest wijące się po sołnczakowej równinie koryto Aktamu.

Buchary i innych. Najcenniejsze materiały zebrała wyprawa A. I. Głuchowskiego, która wykonała pierwsze szczegółowe zdjęcie topograficzne Uzboju i zaprojektowała jego nawodnienie przez skierowanie doń wód Amu-Darii. Projekt ten nie spotkał się jednak ze zrozumieniem w carskim ustroju, a autora uważano za kandydata do domu wariatów. Sprawozdanie z wyników przywiezionych przez ekspedycję zostało wydrukowane dopiero w r. 1893, a więc w 10 lat po zakończeniu wieloletnich prac polowych<sup>1</sup>.

W tych czasach Uzboj przyciąga już uwagę geologów, z akademikiem W. A. Obruczewem na czele. Większość z nich dochodzi do wniosku, że jest on doliną, niedawno porzuconą przez rzekę. Niezwykle śmiała, ale słabo uzasadnioną hipotezę postawił, np. A. P. Czajkowski, przypuszczając, że Uzboj jest starym korytem rzeki Czu, która ongiś uchodziła do Morza Kaspijskiego, a Amu-Daria i Syr-Daria były jej dopływami. Są jednak i inne poglądy. Geolog A. M. Korszyn przyjmuje Uzboj za morską cieśninę, łączącą Morze Aralskie z Kaspijskim, przez którą miały przepływać słone wody morskie. Odmiennego zdania był Walter, uczyony niemiecki, który widział tylko dolną część doliny i wywnioskował, że została ona wypreparowana przez periodyczne wody opadowe i wiatr, i że wody Amu-Darii nigdy przez nią nie płynęły.

Rozgorzały dysputy, Obruczew uzasadnił jednak swą hipotezę o rzeczonym pochodzeniu Uzboju i obalił inne poglądy. Ale wiele jeszcze pozostawało do wyjaśnienia, — karty historii rozwoju zagadkowej doliny w dalszym ciągu nie były zapisane, nie ustalono, w jakim czasie nastąpiło przerwanie dopływu wód.

W pierwszych dziesięcioklatkach lat XX wieku żaden nikt nie interesował się Uzbojem. Dopiero w r. 1934 oddział uzbojski zespołowej turkmeńskiej ekspedycji Akademii Nauk ZSRR przeprowadza badania, których celem jest nie tylko wyjaśnienie historii tworzenia się Uzboju, ale i określenie przydatności jego doliny do przepuszczania wody. A gdy 12 sierpnia 1950 r. zapadła uchwała Rady Ministrów ZSSR „O budowie głównego Turkmeńskiego kanału Amu-Daria—Krasnowodsk, o irygracji i nawadnianiu ziem południowych rejonów niziny nadkaspijskiej Zachodniej Turkmenii, okolic dolnego biegu Amu-Darii i zachodniej części pustyni Kara-Kumy“ rozpoczęły się z wielkim rozmachem prace zespołowe badaczy najróżnorodniejszych specjalności, z zastosowaniem najnowszej techniki i najbardziej nowoczesnych środków transportu. Chodziło o uchwycenie wszystkich elementów krajobrazowych i procesów naturalnych, zachodzących na pustyni, do pracy więc, obok geologów, przystąpili geomorfolodzy, gleboznawcy, botanicy i geobotanicy, archeolodzy, chemicy i leśnicy. Dzięki tym badaniom udało się odtworzyć i ten jeden z ostatnich rozdziałów życia Amu-Darii, którego tytuł brzmi: Uzboj.

Cofnijmy się do epoki narodzin Amu-Darii.

W drugiej połowie okresu czwartorzędowego prą — Amu-Daria, płynąca początkowo na zachód, do Morza

Kaspijskiego, utworzyła sobie drogę na północ poprzez warstwy utworów piaszczysto-gliniastych i podścielających je utworów paleogenu i kredy, by znaleźć kres swej wędrówki w zagłębieniach aralo-sarykamyskich, do których zaczęła zlewać swe wody. Ta jej przełomowa dolina odpowiada już położeniem dzisiejszej dolinie Amu-Darii. Na północy Amu-Daria napotyka najpierw depresję niziny chiwińskiej, którą zamienia w jezioro i jako Akcza-Daria płynie dalej ku północnemu wschodowi, by dotrzeć wreszcie do kotliny Aralu. Morze Aralskie zarysowuje się wtedy po raz pierwszy w dzisiejszych rozmiarach (stadium Akcza-Dariańskie). Północna Europa w tym okresie była już wolna od lodu.

W niedługim czasie jednak Amu-Daria ponownie zmienia swój bieg. Nieznaczne wypiętrzenie gór Sułtan-Uiz-Dag (na południowy wschód od Nukusu) spowodowało zamknięcie jej drogi do Aralu i rzeka kieruje się na zachód, zatapiając powtórnie nizinę Chiwy. Nowo utworzone jezioro podnosi swój poziom dotąd, dopóki fale jego nie rozmyją bariery wapienno-gipsowej na zachodzie i nie przeleją się do kotliny sarykamyskiej i sąsiadującej z nią — Assaka-Audana. Powstaje tu olbrzymie jezioro słodkowodne 100 metrowej głębokości<sup>1</sup>, w Aralu natomiast poziom wód opada i zamienia się ono z powrotem w niewielki zbiornik wodny.

Poziom wody w jeziorze sarykamyskim stale się podnosi, w końcu kotlina nie jest zdolna zatrzymać całego dopływu wód Amu-Darii i nadmiar ich znajduje nowy kierunek odpływu — tym razem na południowy zachód ku Morzu Kaspijskiemu.

Na oczach pierwotnego neolitycznego człowieka narodziła się w ten sposób nowa rzeka, Uzboj, jedna z najmłodszych rzek świata. Początkowo była to krótka rzeka, wpadająca po 150 km biegu do zatoki Morza Kaspijskiego, którego poziom był wówczas o 75 m wyższy od dzisiejszego. W miarę obniżania się tego poziomu i cofania brzegu morskiego, Uzboj podąża za nim, wydłużając stopniowo swoją dolinę do obecnie znanej długości.

Żywoć Uzboju był jednak krótki, liczony jest bowiem zaledwie na 10 tysiącleci. Wody Amu-Darii usypały wypukłą deltę sarykamyską, która z biegiem czasu coraz bardziej utrudniała odpływ, i rzeka, w poszukiwaniu łatwiejszej drogi, skrzyła z niej ponownie ku północy do kotliny Morza Aralskiego, wypełniając ją po raz wtóry do dzisiejszych rozmiarów. Pozbawione dopływu wód jezioro Sarykamyskie zaczęło obniżać swój poziom wskutek parowania, a w ślad za tym została przerwana łączność z kotliną Assake-Audana oraz ustał przepływ wód Uzboju — skończyło się życie rzeki. Badania geograficzne, geologiczne i archeologiczne wykazały, że stało się to w okresie 2,5—3 tysięcy lat przed n. e.

Ala i gospodarka człowieka przyczyniła się do wysychania jeziora, dającego początek Uzbojowi. Obszar deltowy Amu-Darii był terenem rozwoju wysokiej kultury rolnej starożytnego Chorezmu. Jego kwitnące oazy zużywały do nawadniania olbrzymie ilości wód Amu-Darii, kosztem ich dopływu do kotliny saryka-

<sup>1</sup> A. I. Głuchowski. *Propusk wod Amu-Darii po staromiu jej... rustu w Kaspijskoje morie i obrazowanie nieprzywrotnego wodnego puti ot granic Afganistana po Amu-Darie, Kaspiju, Wolgie i Marińskiej sistiemie do Pietierburga i Baltyjskiego moria.*

<sup>1</sup> Kotlina Sarykamyska jest depresją z dnem opuszczonym do 47 m poniżej poziomu morza.

myskiej. Gdy w czasie najazdu Dżengischana w 20 latach XIII wieku na osiedla Chorezmu został zniszczony cały system irygacyjny, wyzwolona rzeka przerzuciła się ponownie do jeziora Sarykamyskiego, podnosząc jego poziom do 50 m. Do przepływu wód przez Uzboj jednak nie doszło.

Nowe jezioro sarykamyskie egzystowało w XIV—XVI wieku, a Aral, zasilany tylko wodami Syr-Darii, ponownie wrócił do rozmiarów niewielkiego jeziora.

W r. 1575 wyszło całkowicie ramię deltowe Kunia-Daria, co pociągnęło za sobą zamarcie leżącej nad nim starożytnej stolicy Turkmenii — miasta Kunia-Urgencz, które zostało pozbawione wody. Amu-Daria po raz ostatni zawróciła na północ i po raz trzeci spłodziła Morze Aralskie, najmłodsze „morze“ na ziemskim globie. Rozlewało się ono na większej przestrzeni od dzi-

siejszego, co może świadczyć, że Amu-Daria niosła wówczas więcej wody lub że straty na parowanie były mniejsze.

W czasie wielkich powodzi, jakie zaszły w wieku XIX (lata 1878, 1889, 1896), udawało się Amu-Darii po przerwaniu tam powracać jeszcze do dawnego kierunku odpływu łożyskiem Kunia-Darii, ale zrywy te kończyły się tylko wytwarzaniem niezbyt głębokich, zamkniętych jeziorzek na dnie sarykamyskiej depresji. I jeśli kiedykolwiek popłyną znów wody korytem Uzboju, to stanie się to zapewne za zgodą człowieka, który rozbudowując sieci kanałów nawadniających, walczy skutecznie z martwością bezwodnych, pustynnych przestrzeni i włącza je w coraz szerszym zakresie do obszarów swojej gospodarki.

ADAM MICHALUK (Kraków)

## BARWNIKI ROŚLINNE — ANTOCYJANY

W roślinach występują barwniki, które można podzielić na dwie grupy. Pierwsza grupa to pigmenty nierozpuszczalne w soku komórkowym, powstające przy budowie plazmy i znajdujące się w chloroplastach, druga grupa to pigmenty znajdujące się w stanie rozpuszczonym w soku komórkowym. Do pierwszej należą chlorofil i karoten, do drugiej — związki zwane antocyjanami. Występują one głównie w kwiatach i owocach (jagodach).

Barwnikom antocyjanowym przypisuje się udział w procesie oddychania (Palladin).

Nazwę antocyjan wprowadził w roku 1835 botanik Marquart dla oznaczenia z niebieskich pigmentów kwiatów. Powstała ona z dwóch słów greckich oznaczających „kwiat“ i „niebieski“. Antocyjany reprezentują osobną grupę chemiczną podobnie jak węglowodany, białka, tłuszcze i inne. Badania nad barwnikami antocyjanowymi datują się dość wcześnie. Już w wieku XVII Robert Boyle ogłosił pracę pt. *Badania nad zmianą barw występujących w ekstraktach kwiatowych otrzymanych za pomocą kwasów i alkaliów*. Dalsze jednak badania nad tym zagadnieniem zostały zahamowane trudnościami uzyskania tych barwników w stanie czystym.

Dopiero prace Kostaneckiego, Willstättera, Karrera, Robinsona i innych pozwoliły na wyjaśnienie składu, budowy, własności i charakteru tych tak szeroko rozpowszechnionych w przyrodzie barwników naturalnych.

Niezależnie od powyższego botanicy ogłosili również szereg prac dotyczących głównie powstawania antocyjanów w drodze tworzenia się glikozydów z flawonów i ksantonów pod wpływem działania oksydaz.

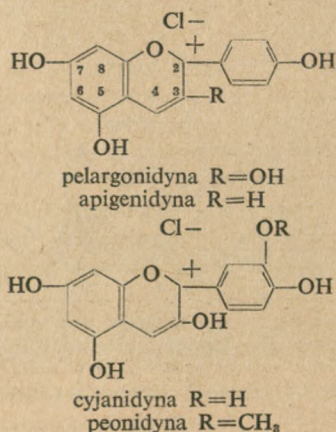
W celu wydzielenia antocyjanów kwiaty, owoce lub skórki jagód ekstrahuje się roztworem chlorowodoru w alkoholu metylowym lub kwasem octowym. Z ekstraktów takich wytrąca się sól w postaci syropu, zazwyczaj przez dodanie dużej ilości eteru. W razie potrzeby można zmieniać rozpuszczalniki. Wybór bowiem rozpuszczalnika do ekstrakcji pigmentu z płatków kwia-

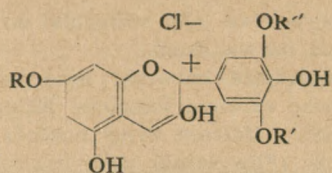
towych lub ze skórek jagód czy innych owoców zależy jest od własności zawartych w nich antocyjanów. I tak np. woda jest wystarczającym rozpuszczalnikiem do wydobycia barwnika z bławatka; roztworu alkoholu metylowego z kwasem solnym używa się do ekstrakcji płatków róży, malwy i piwonii, kwas octowy natomiast okazał się dobrym rozpuszczalnikiem barwnika winogron.

Wyekstrahowane barwniki oczyszcza się przez strącanie i krystalizację 10—30 krotne chlorków lub pikrynianów. W niektórych przypadkach można do oczyszczania posługiwać się solami ołowowymi. Mieszaniny antocyjanów nie można rozdzielić przez krystalizację. Można to jednak wykonać chromatograficznie.

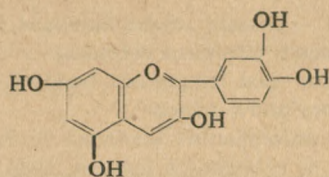
Jak stwierdzono w szeregu badań, antocyjany występują jako glikozydy-antocyjaniny. Produktami hydrolizy antocyjanin przeprowadzonej 20% kwasem solnym są silnie zabarwione antocyjanidyny (aglukony) oraz jeden cukier lub ich mieszanina jak biozy, pentozy, heksozy i kwasy organiczne.

Strukturalnie antocyjanidyny dadzą się sprowadzić do 3 zasadniczych typów, mianowicie pelargonidyny, cyjanidyny i delfinidyny, od których wywodzą się inne, które przeważnie są ich eterami metylowymi. Zestawione są one poniżej:





delfinidyna  $R=R'=R''=H$   
 petunidyna  $R=CH_3, R'=R''=H$   
 malwidyna albo syringidyna  $R=R'=CH_3, R''=H$   
 hirsutydyna  $R=R'=R''=CH_3$



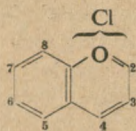
cyjanidyna (antocyjanidyna)

Wyjątek stanowi tylko apigenina i zawierająca azot — betanina. Rozpatrując połączenie aglukonów — antocyjanidyn z resztą cukrową można powiedzieć, że większość antocyjanin należy do 3-monozydów i 3,5-dwumonozydów, natomiast 3-biozydów znacznie mniej są rozpowszechnione i raczej rzadsze.

We wszystkich trzech zasadniczych związkach przy stapianiu z alkalią stwierdzono obecność floroglucyny i kwasu fenolokarbonowego kwasu protokatechowego.

Charakter amfoteryczny, jaki wykazują antocyjanidyny, uwarunkowany jest obecnością tlenu. Daje się on wyjaśnić budową oksoniową tych związków.

Taką substancję oksoniową odkryli Decker i von Fallenberg; nazwano ją chlorkiem benzopiryliowym, o następującym wzorze:

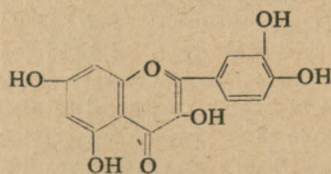


Co do budowy i własności chlorku benzopiryliowego panują dość różne poglądy. W roku 1836 Hill i Dilthey wypowiedzieli się przeciw budowie oksoniowej, sugerując, że są to sole karboniowe lub karbeniowe.

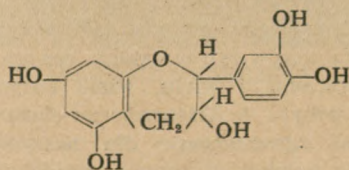
Dla uproszczenia w dalszym ciągu rozpatrywać będziemy strukturę oksoniową, jako wygodniejszą.

Badania Kostaneckiego, Willstättera, Robinsona, Frendenberga i innych wykazały, że antocyjanidyny są grupą substancji zajmujących pośrednie miejsce w procesach utleniania pomiędzy flawonolami i katechinami.

Porównanie wzorów ilustruje powyższe wywody.



kwercetyna (flawonol)



d,l — epikatechina

Przemiany powyższe prowadzą do przyjęcia założenia o fotochemicznym przebiegu reakcji prowadzących do powstania tych związków w komórkach roślinnych. G. M. Robinson i R. Robinson wypowiadają pogląd, że w roślinie mogą powstawać jednak niezależnie od siebie flawony i antocyjany przez przemiany w drodze utleniania.

Ciekawe byłoby wyjaśnienie, w jaki sposób tak blisko spokrewnione związki antocyjanowe mogą dać takie bogactwo kolorów u kwiatów i owoców. Na to składa się szereg czynników. Jednym z takich są grupy wodorotlenowe. Zwiększenie się liczby grup wodorotlenowych w drobinie powoduje zmianę barwy od pomarańczowej do niebiesko-czerwonej w środowisku kwaśnym.

Także pH soku komórkowego, które w jednych częściach roślin jest bardziej zasadowe niż w innych, może być przyczyną zmiany zabarwienia.

Barwa antocyjanin w roztworze kwaśnym zależy także od niektórych substancji organicznych i nieorganicznych. Do najważniejszych kopigmentów organicznych wpływających na zmianę barwy zaliczyć można flawony, taniny i ksantony, a spośród substancji nieorganicznych kompleksy o typie wyżej omówionych soli oksoniowych, przede wszystkim wapnia i magnezu oraz sodu. Spośród substancji nieorganicznych największe zmiany w zabarwieniu powodują sole żelaza III-wartościowego.

Z powyższych zestawień staje się jasnym, że odcień zabarwienia kwiatu zależy jest od wszystkich omówionych czynników.

Budowa strukturalna naturalnych antocyjanidyn potwierdzona została syntezami dokonanymi przez Kostaneckiego, Willstättera i Robinsona.

Spośród spotykanych najczęściej barwników antocyjanowych można wymienić następujące:

Pelargonina — jest głównym barwnikiem występującym w szkarłatnych kwiatach pelargonii (*Pelargonium zonale*)

Cyjanina — barwnik niebieski bławatków (*Centaurea cyanus*) i kwiatów róży (*Rosa gallica*)

Ideina — występuje w łupinie borówki brusznicy (*Vaccinium vitis idaea*)

Delfinina — została stwierdzona w kwiatach ostróżki (*Delphinium consolida*)

Malwina — jest barwnikiem wykrytym w płatach kwiatowych malwy czarnej (*Althaea rosea var. nigra*).

Violanina — barwnik bratków polnych (*Viola tricolor*).

Peonina — została wykryta w kwiatach piwonii (*Paeonia arborea*)

Petunina — jest związkiem wydzielonym z kwiatów petunii (*Petunia hybrida*)

Rubascyna — została zidentyfikowana jako barwik czerwonej kapusty (*Brassica oleracea*).

Do wyjątków pod względem budowy chemicznej w grupie antocyjanów należy:

Betanina — antocyjanina zawierająca azot, która została wykryta w czerwonym buraku (*Beta vulgaris*).

Barwniki antocyjanowe używane są jako barwniki wełny i bawełny. Tak np. pelargonidyna barwi wełnę o zaprawie cynowej na kolor purpurowoczerwony, a bawełnę zaprawioną taniną na kolor niebiesko-czerwony, ponadto używana była również cyjanidyna oraz delfinidyna do wybarwiania wełny i bawełny wyżej wymienionymi bejcami.

Antocyjany posiadają zatem zdolność wiązania się z włóknem roślinnym i zwierzęcym i dostateczną wytrzymałość na światło, nie są natomiast odporne na działanie mydła podczas prania.

Poza tym w barwiarstwie wykorzystuje się jeszcze

barwniki antocyjanowe jako wskaźniki do oznaczania pH w kąpielach barwierskich.

Rośliny zawierające barwniki antocyjanowe używane są też jako surowce lecznicze. Należą do nich: kwiat malwy (*Flos Malvae*), kwiat bławatka (*Flos Cyani*), kwiat róży (*Flos rosae*), owoc borówki czernicy (*Fructus Myrtilli*), owoc maliny (*Fructus Rubi idaei*) i inne.

Używa się głównie w lecznictwie ludowym. Służą za leki moczopędne, regulujące miesiączkowanie, czasem także jako ściągające. Na podstawie nowszych badań przypisuje się im również pewne własności witaminowe, dlatego stosowane są w zaburzeniach przepuszczalności naczyń włosowatych, wybroczynach krwawych, zapaleniach spojówki. Mają również wywierać korzystny wpływ na zatruty i osłabiony mięsień sercowy. Ostatnio stwierdzono również antybiotyczne działanie antocyjanów.

ZOFIA KIELAN i KRYSZYNA POŻARYSKA

## NAD FIORDEM GULLMAR

Na zachodnich wybrzeżach Szwecji, nad wodami Skagerraku, morze wdiera się głębokimi fiordami w ląd. Postrzępiony brzeg, skaliste wysepki o skąpej roślinności, wychylająca się niekiedy z morza głowa foki nadają krajobrazowi surowy, północny wygląd.

Na brzegu fiordu Gullmar, w odległości około 70 km na północ od Göteborga, położone jest urocze miasteczko Fiskebackskil, z małymi domkami przylepionymi do skalistych brzegów. W pobliżu miasteczka na południowym brzegu fiordu, umieściła się zoologiczna stacja badawcza Szwedzkiej Akademii Nauk, zwana Kristineberg. Osiedle naukowe składa się z kilkunastu budynków należących do stacji. W największym i najstarszym z nich, zbudowanym w r. 1884 z kamienia, mieszczą się biologiczne pracownie naukowe, wyposażone w nowoczesną aparaturę. Mniejszy drewniany dom, ustawiony nad samym brzegiem — to budynek z akwariami. W licznych akwariach, gdzie stały przepływ wody morskiej zapewnią hodowanemu zwierzętom warunki zbliżone do naturalnych, żyją przeróżni różnobarwni przedstawiciele bogatej fauny Gullmarfjordu. W pozostałych domach i domkach mieści się stołówka, świetlica oraz wygodne mieszkania dla personelu stałego i przyjezdnych gości.

W zimie w Kristinebergu jest pusto. Mieszka tu na stałe tylko prof. Gunnar Gustafson, dyrektor stacji i kilka osób obsługi technicznej. Profesor Gustafson jest wybitnym zoologiem, doskonałym znawcą fauny morskiej. Szczególnie dobrze zna on fiord Gullmar, nad którym mieszka i pracuje od dwudziestu lat. Prawie z zamkniętymi oczami potrafi wskazać, w jakim punkcie, na jakiej głębokości fiordu żyją określone gatunki jeżowców, ukwiałów i pierścienic, gdzie i kiedy najobficiej pojawiają się minogi i gdzie najlepiej łowią kraby i krewetki.

Latem Kristineberg zaludnia się. Już w maju przyjeżdżają tu biologowie ze szwedzkich uniwersytetów z Lund, Upsali i Sztokholmu, aby w czasie sezonu let-

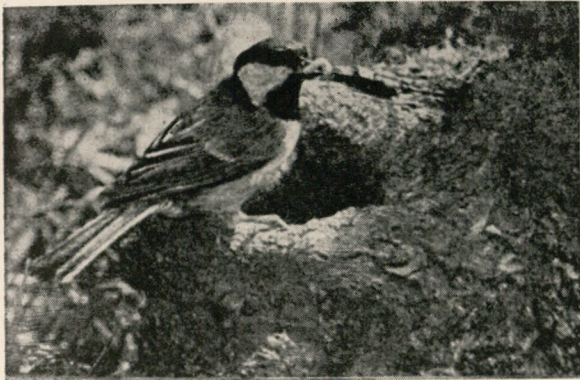
niego prowadzić eksperymentalne prace badawcze. Lecz nie tylko Szwedzi tu przyjeżdżają. W miesiącach letnich słyszy się w Kristinebergu wiele języków; zjeżdżają się tu naukowcy z całej Europy.

W roku 1956 po raz pierwszy od wielu lat słychać było w Kristinebergu również język polski. W ciągu kilkumiesięcznego pobytu w Szwecji jako stypendystki Polskiej Akademii Nauk zdecydowałyśmy część czasu poświęcić na pracę w Kristinebergu. Zarówno przez kierownictwo stacji, jak i przez pracujących tu naukowców zostałyśmy przyjęte bardzo gościnnie. Przydzielono nam nie tylko własną pracownię naukową z niezbędną aparaturą, lecz również własny, małeńki, dwupokojowy domek mieszkalny, o jakim marzyłyby niejedna rodzina w Warszawie...

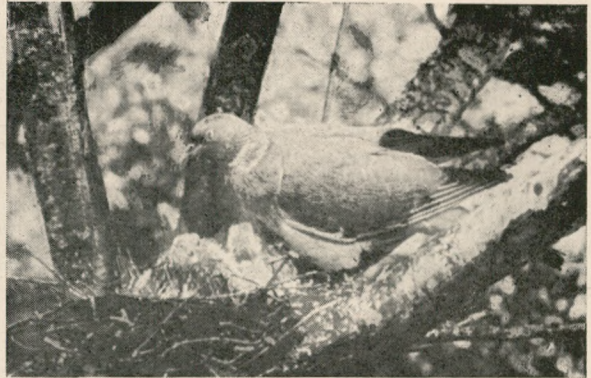
W Kristinebergu mamy po raz pierwszy możliwość poznania bogactwa i różnorodności fauny morskiej, której znajomość tak ważna jest dla pracy każdego biologa, więc i dla nas paleozoologów. Przed wieloma milionami lat życie powstało w morzu i dotychczas tętni tu bardzo żywo. Bogactwo i różnorodność fauny morskiej nie da się porównać z życiem na lądach. Należy również pamiętać, że polskie morze, tj. Bałtyk, nie jest „prawdziwym“ morzem. Zasolenie Bałtyku w Zatoce Gdańskiej wynosi tylko 0,7‰, gdy tymczasem w Skagerraku przy ujściu fiordu Gullmar wynosi 3,4‰. Tylko bardzo niewielka przeto ilość zwierząt morskich zdołała się przystosować do warunków w Morzu Bałtyckim. Brak tu pięknych jak kwiaty różnobarwnych ukwiałów i koralowców, nie mogą tu żyć też tak typowe zwierzęta morskie, jak liliowce, jeżowce, rozgwiazdy i wężowidła; brak drapieżnych głowonogów, jak sepie i kalmary; brak wielu gatunków ryb morskich; nie ma olbrzymich krabów, pierścienic i wielu, wielu innych zwierząt. Część czasu pobytu w Kristinebergu staramy się więc wyzyskać na zgromadzenie dla naszych pracowni w Warszawie kolekcji typowych przedstawicieli morskiej fauny.



AWIFAUNA GÓRY CHELMOWEJ (III)



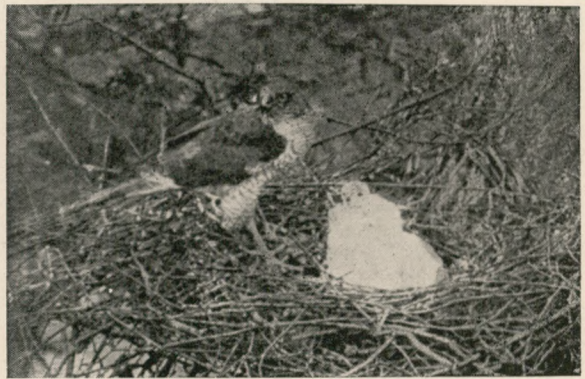
SIKORA BOGATKA



GRZYWACZ



TRZNADEL



KROGULEC



POKRZEWKA CIERNIÓWKA



TURKAWKA



FLAMING

Fot. W. Pielichowski

W pierwszych latach istnienia, Kristineberg był tylko stacją badawczą dla specjalistów. Dziś poza pracownikami naukowymi przebywa tu jednocześnie z nami grupa studentów zoologii i biologii w ogóle, którzy w ciągu trzytygodniowego kursu mają zapoznać się z fauną Skagerraku oraz metodami pracy laboratoryjnej biologa. Codziennie, bez względu na pogodę, 30-osobowa grupa studentów wyjeżdża stateczkiem motorowym na kilkugodzinną wycieczkę na połowy morskie, zapuszczając się niejednokrotnie na Skagerrak i Morze Północne. W czasie tych wycieczek mają oni możliwość poznania różnych metod łowienia zwierząt morskich, sposobów pobierania prób wody do badań chemicznych i mikrobiologicznych, oraz metod pobierania prób osadów dennych. Po powrocie z wypraw zebrany materiał jest każdorazowo segregowany, konserwowany i poddawany szczegółowej analizie w pracowniach. O tej porze roku (połowa czerwca) chłodno jest jeszcze nad fiordem Gullmar. Bzy dopiero teraz zaczynają kwitnąć, codziennie rano wieją chłodne, porywiste wiatry; wszyscy chodzimy w długich spodniach, a na morzu ubieramy się w ciepłe swetry, wiatrówki i gumowe kombinezony rybackie. Na stateczku panuje wesoła i pogodna atmosfera, gdyż studenci — którzy wszędzie na świecie są tacy sami — znajdują czas poza nauką na płatanie sobie wzajemnie przeróżnych figlów i dokuczanie koleżankom.

Z zazdrością patrzymy na szwedzkich studentów, pamiętając że studenci biologii i zoologii w Warszawie

i we wszystkich uniwersytetach polskich jedynie z ilustracji w książkach lub co najwyżej z martwych preparatów w formalinie znają większość interesujących morskich zwierząt. Optymizmem starał się nas natchnąć dyrektor stacji, prof. Gustafson, wyrażając nadzieję, że skoro już raz droga została otwarta, może co roku biologowie polscy będą przyjeżdżali na studia do Kristinebergu.

## Prof. dr Stanisław Józef Thugutt

W dniu 27 grudnia 1956 r. zmarł senior mineralogów polskich prof. Stanisław Thugutt, członek honorowy Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika, w wieku lat 95.

W zmarłym nauka polska traci wybitnego uczonego, zasłużonego badacza z zakresu mineralogii chemicznej. Rozgłos światowej sławy przyniosły mu syntezы mineralów krzemianowych i badania nad ich budową wewnętrzzną, a zwłaszcza liczne prace nad zeolitami.

Mimo sędziwego wieku prof. Thugutt niemal do ostatnich chwil swego pracowitego życia zajmował się czynnie pracą naukową, czego dowodem są 3 prace ogłoszone w r. 1956<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Zyciorys wraz z omówieniem działalności naukowej prof. Thugutta został zamieszczony w zesz. 3—4 (str. 95) „Wszecchwata” w r. 1954, w związku z powołaniem go na członka honorowego Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika.

## JERZY DĄBSKI

(21. VII. 1919—22. X. 1956)

Dnia 22 października 1956 roku zmarł w Warszawie w wieku lat 37 zastępca profesora Wydziału II Polskiej Akademii Nauk mgr Jerzy Dąbski.

Mgr Dąbski od kilku lat brał czynny udział w życiu Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika początkowo jako członek komisji rewizyjnej, potem jako członek zarządu oddziału warszawskiego, a ostatnio jako sekretarz zarządu głównego tego Towarzystwa.

Jerzy Dąbski był wybitnie uzdolnionym antropologiem. Zainteresowania jego głównie koncentrowały się na zagadnieniach etnogenezy i prehistorii Azji zachodniej i Afryki. Przygotowywał szeroko zakrojoną pracę z dziedziny antropologii prehistorycznej tych ziem, ale zdążył ukończyć dopiero pierwszą część monografii Azji zachodniej i opracować statystycznie materiały afrykańskie. Zajmując się problemami prymatologii publikował w „Przeglądzie Antropologicznym” i w „Kosmosie” własne poglądy na klasyfikację naczelników oraz dał przegląd najnowszych znalezisk małych kopalnych z terenu Afryki, wraz z obszerną bibliografią przedmiotu. Do marginaliów z dziedziny antropogenezy zaliczyć należy artykuł jego pt. *Krzyżowanie się ras ludzkich w raju?*, drukowany w 3 numerze „Wszecchwata” z ub. roku. Przejawem zainteresowań w zakresie etnogenezy ziem polskich jest analiza antropologiczna wczesnośredniowiecznego cmentarza w Końskich. Z pierwszego okresu twórczości

naukowej pochodzi praca obejmująca wyniki badań antropologiczno-serologicznych przeprowadzonych wśród studentów Uniwersytetu Warszawskiego. Jedną z ostatnich spraw absorbujących umysł Jerzego Dąbskiego było organizowanie czynnej obecnie w Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie wystawy poświęconej antropogenezie. Wystawa ta na temat ewolucji człowieka przygotowana została według jego scenariusza i pod kierownictwem naukowym trzyosobowego zespołu antropologów, do którego należał. Nie był to odosobniony wypadek jego działalności popularyzatorskiej, którą uprawiał w dużej skali wygłaszając m. in. szereg referatów o charakterze popularnonaukowym na kursie ewolucjonizmu dla członków ZAMP, na kursie instruktorów ZMP, dla oficerów zawodowych, dla lekarzy wojskowych itp. oraz nawiązując ścisłą współpracę z Towarzystwem Wiedzy Powszechnej. Jerzy Dąbski był człowiekiem niezwykle czynnym, co pozwalało mu łączyć działalność w kilku towarzystwach naukowych, jak: Polskie Towarzystwo Antropologiczne, Polskie Towarzystwo Zoologiczne i Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika, i przyczyniać się do ich rozwoju. Obdarzony zdolnościami organizacyjnymi i zamiłowaniem do pracy społecznej, już w okresie studiów uniwersyteckich pracował w komisjach koordynacyjnych polskich organizacji studenckich, w radzie naczelniej F. P. O. S.; był prezesem Bratniej Pomocy Studentów Uniwersytetu Warszawskiego, a później w Związku

Nauczycielstwa Polskiego — przewodniczącym rady miejscowej Polskiej Akademii Nauk.

W okresie poprzedzającym owocną pracę w planowaniu naukowym i koordynacji placówek i towarzyszt naukowych Wydziału II PAN Jerzy Dąbski dał się poznać jako asystent w zakładzie antropologii Uniwersytetu Warszawskiego. Na tym terenie najlepiej uwiarydociły się jego nieprzeciętne zdolności pedagogiczne i dydaktyczne, które w połączeniu z wysoką kulturą osobistą i wrodzoną uczynnością sprawiły, że wokół osoby Jerzego Dąbskiego skupili się wszyscy studenci i współpracownicy Zakładu. Był duszą tego Zakładu — jak powiedział w mowie pogrzebowej ks. prof. Rosiński — i jego przyjacielskiej pomocy zawdzięcza w du-

żej mierze szereg młodych antropologów swe obecne możliwości pracy naukowej.

Przy kreśleniu sylwetki przedwcześnie zmarłego mgra Jerzego Dąbskiego niesposób pominąć jego głębokiego patriotyzmu, jego tolerancją przenikniętego stosunku do różnych przekonań ideologicznych swych przyjaciół. W okresie okupacji hitlerowskiej jako oficer Armii Krajowej biorąc udział w licznych walkach partyzanckich dawał on wielokrotnie dowody swej odwagi i patriotyzmu. Przedwczesna śmierć Jerzego Dąbskiego, który jako naukowiec zapowiadał się na jednego z luminarzy antropologii polskiej, okryła żałobą antropologów ośrodka warszawskiego.

M. ZDAŃSKA-BRINCKENOWA

## DROBIAZGI PRZYRODNICZE

### Przystosowanie się wielbłąda do braku wody

(Obalenie pokutującej dotąd legendy)

UNESCO zainaugurowała badania nad polepszeniem gospodarki stref suchych i w ramach tych badań zorganizowała poszukiwania wody w terenach pustynnych oraz badania nad przystosowaniem się zwierząt i ludzi do życia na pustyni. Wspomagana środkami Fundacji Johna Simona Guggenheima, Uniwersytetu w Duke (USA) i organizacji naukowych rządu Stanów Zjednoczonych, zleciła UNESCO profesorowi zoologii uniwersytetu w Duke D. K. Schmidt-Nielsenowi i jego żonie, zajmującym się fizjologią ssaków pustynnych, przeprowadzenie badań fizjologicznych nad wielbłądem na pustyni, w szczególności nad jego gospodarką wodną. W pracach tych wzięli udział lekarz dr S. A. Jarnum i weterynarz T. R. Houpt. Naukowa ta ekipa przeprowadza badania od jesieni 1953 do lata 1954 r. w Oazie Beni-Abbes, w głębi Algieru w Ośrodku Badań Sahary, gdzie miała do dyspozycji wielbłądy, które były przedmiotem doświadczeń i sekcji.

Zadanie polegało na wykazaniu, w jaki sposób wielbłąd przystosowuje się do warunków pustynnych suszy i upału, wytrzymując w nich długie okresy czasu. Obserwacje Schmidt-Nielsena potwierdziły wiadomości o tej wytrzymałości wielbłąda na brak wody. Przykładowo podajemy, że w jednym z wykonanych przez niego doświadczeń wielbłąd przetrzymał 17 dni bez picia wody, i to w upalnym czerwcu; waga tego wielbłąda spadła w tym okresie z 300 kg na 208, a więc o przeszło 30% (przeciętnie wynosi to prawie 2% dziennie), gdy np. osioł nie wytrzymuje braku wody do picia ponad 4 dni, tracąc dziennie przeciętnie do 8% swej wagi.

Wyniki dalszych badań obaliły starą, powtarzaną już przez Pliniusza, a pokutującą jeszcze i we współczesnych podręcznikach legendę, jakoby wielbłąd posiadał w żołądku swym duży uchyłek, będący niejako workiem napełnianym przy piciu wodą i służącym potem za rezerwuuar, z którego zwierzę to może czerpać wodę w czasie suszy.

Okazało się bowiem, że żołądek wielbłąda nie ma takiego uchyłka na wodę, a te „komory wodonośne“, które dawniej opisywano jako rezerwuarki wodne, mają ściankę o budowie gruczołowej; zadanie ich jest jedynie trawienne. Zdolność do przetrzymywania okresów suszy polega na czymś zupełnie innym. Wskazywał już na to w połowie ubiegłego wieku profesor anatomii porównawczej z Muzeum Przyrodniczego w Paryżu D. de Blainville. Przeciwwstawiając się dotychczasowemu poglądom głosił, że twierdzenie o zdolności przechowywania wody w części żołądka służącej za rezerwuuar jest błędne i cytował dawniejsze obserwacje,

według których wielbłądy po przejściu przez pustynię są niezmiernie wychudzone, a gdy potem zaspokoją swe pragnienie, wygląd ich zmienia się bardzo szybko, jakby „w oczach“ tyły. De Blainville tłumaczył słusznie to zjawisko zwiększeniem się objętości komórek przez bardzo szybką absorpcję wody, która prędko rozchodzi się z żołądka po organizmie. Ten pogląd de Blainville'a nie spotkał się z uznaniem i szybko poszedł w niepamięć, doczekawszy się dopiero po latach całkowitego potwierdzenia w wynikach badań Schmidt-Nielsena i jego współpracowników, jakie ogłoszono w „Mammalia“ (nr 1, 1956). Prace te wykazały, że w żołądku wielbłąda nie tworzy się żaden zapas wody, choć ilość wody, którą może wypić spragniony wielbłąd, jest olbrzymia, po okresie suszy dochodząc do jednej trzeciej wagi jego ciała. Wodę tę pije spragniony wielbłąd bardzo szybko. W „rekordowym“ doświadczeniu spragniony wielbłąd wypił 103½ litra wody w ciągu 9 minut. Woda ta, służąca zwierzęciu do zastąpienia wody poprzednio utraconej, szybko wnika do całego organizmu. Tak np. u wielbłąda, który po 17-dniowej suszy wypił 62 l wody, w dwa dni później wody tej nie stwierdzono w żołądku.

Bardzo oszczędna gospodarka wodą przyczynia się do tego, że wielbłąd potrafi się obejść bez wody przez czas o wiele dłuższy niż inne ssaki, że podczas zimy pasąc się trawą nie wykazuje potrzeby picia, a w lecie sam przychodzi do studni tylko co trzeci dzień. Dopiero po 17 dniach suszy traci on około jedną trzecią wagi, gdy tymczasem osioł traci taki ułamek wagi już po 4 dniach. Ta oszczędna gospodarka wodą przejawia się w skąpej ilości wydalanej wody w kale, w moczu, w pocie. Odchody wielbłąda zawierają znacznie mniej wody niż odchody innych ssaków. Mocz wydalany wielbłąd dziennie około 7 litrów przy normalnym pojeniu; przy braku wody ilość wydalanego dziennego moczu spaść może do pół litra. Zdolność tak silnego zmniejszenia ilości wydalanego moczu nie jest spotykana u innych ssaków: np. osioł w warunkach bezwodnych w stosunku do swej wagi ciała traci wody wydalanej w postaci moczu trzy razy więcej niż wielbłąd. Przystosowana do warunków suszy jest również działalność gruczołów potowych, które u wielbłąda wydalają pot dopiero przy bardzo silnym upale. Parowanie wody przez płuca bywa u wielu ssaków w czasie upałów silnie zwiększone dzięki szybszemu rytmowi oddychania. U wielbłąda zaś rytm oddychania bardzo mało się zmienia przy zmienionych warunkach i wynosi około 8 oddechów na minutę.

Niemniej interesująca jest u wielbłąda gospodarka wodą wewnątrz organizmu. Otóż nawet wtedy, kiedy wielbłąd odwodni się bardzo silnie, koncentracja osocza krwi zmienia się mało, co zapobiega zaburzeniom krążeniowym, które by były wywołane przez zgęszczenie krwi.

Wskutek słabej transpiracji i nie przyspieszonego rytmu oddychania regulacja ciepłoty organizmu podczas upałów i suszy nie działa sprawnie; wtedy to dzienne wahania temperatury ciała są zależne od wahań temperatury otoczenia. W takich to warunkach upału i suszy u wielbłąda, który wskutek odwodnienia stracił 20% wagi, dr Schmidt-Nielsen zmierzył następujące temperatury w jelicie prostym: rano 34,2°, a po południu 40,7°, gdy temperatura otoczenia wynosiła rano 25°, po południu zaś 40° C.

O istnieniu rezerwatu wody w żołądku głosiła nie tylko stara legenda. Potwierdzać się ją zdawało i współczesne doświadczenie. Wiadomo bowiem, że wędrowiec na pustyni doprowadzony do ostateczności wskutek palącego pragnienia zabija wielbłąda, aby zaspokoić pragnienie płynem zawartym w jego żołądku. Treść żołądka wielbłądów znajdujących się w różnych warunkach była poddana analizie, która wykazała, że procent wody w niej wynosi około 90, nie jest więc większy niż u innych przeżuwaczy. Ta zawartość żołądka jest zieloną, półpłynną masą, którą trudno określić jako wodę do picia, lecz w skrajnej konieczności może człowiekowi posłużyć za napój.

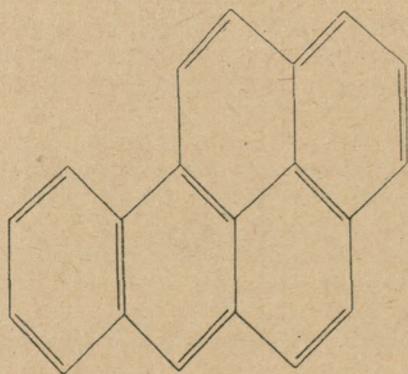
Nie wszystkie badania, analizy i pomiary ekipy naukowej, która pracowała w Beni-Abbes, są już ogłoszone, lecz głównie wyniki tu przedstawione wystarczają, aby ująć zupełnie inaczej niż dotychczas zdolność przystosowania się wielbłądów do warunków pustynnych.

I. V.

## Bibułka papierosowa jako czynnik rakotwórczy

Wielomilionowe rzesze palaczy papierosów nie zdają sobie sprawy z niebezpieczeństwa, jakie grozi ich płucom ze strony pozornie niewinnej bibułki papierosowej. Badania ostatnich lat okazały, że smolista substancja, powstająca przy spalaniu bibułki papierosowej zawiera w znacznych ilościach groźny związek 3,4-benzopiren (I). Temu związkowi i innym węglowodorom aromatycznym o skondensowanych pierścieniach przypisuje się własności rakotwórcze. Do niedawna było tylko wiadome, że wymienione związki powodują raka skóry przy dłuższym bezpośrednim zetknięciu się z nimi skóry zwierząt doświadczalnych i ludzi. W doświadczeniach objawy raka uzyskiwano niekiedy bardzo szybko, np. po 43 dniach od chwili zakażenia węglowodorem rakotwórczym. Wymieniony benzopiren działa nieco wolniej, gdyż pierwsze objawy chorobowe stwierdzano po 120 dniach.

Badacze amerykańscy 3,4-benzopirenowi przypisują zdolność wywoływania również i raka płuc. Związek ten dostaje się do płuc z dymem papierosowym (ryc. 1).



Ryc. 1.

Niezależnie od substancji rakotwórczych, pochodzących z tytoniu, część szkodliwego działania należy przypisać substancjom smolistym, powstającym w procesie spalania bibułki papierosowej. Szkodliwej smoły powstaje stosunkowo dużo, gdyż spalanie bibułki papierosowej, wystarczającej na 80 000 sztuk papierosów (tyle papierosów spala nałogowiec w ciągu 11 lat, palący 20 papierosów dziennie), daje około 1 kg smoły. W powietrzu miejskim znajdują się zawsze pewne ilości 3,4-benzopirenu. Źródła amerykańskie podają, że mieszkańiec miasta średniej wielkości wciąga w swe płuca około 200 mikrogramów benzopirenu. Jest rzeczą zrozumiałą, że w odniesieniu do nałogowych palaczy liczby te ulegają kilkakrotnemu zwiększeniu.

W celu uspokojenia zbyt lęklivych czytelników można dodać, że rakotwórcza aktywność benzopirenu zależy od formy występowania. W powietrzu miast benzopiren zaadsorbowany jest na powierzchni cząsteczek węgla, unoszących się w powietrzu. W tej formie benzopiren jest stosunkowo mało aktywny i częstokroć wystarczającą obronę stanowi filtr nosowy, na którego włoskach osiadają cząsteczki węgla. Natomiast groźniejszy jest benzopiren w formie rozpuszczalnej w kropelkach cieczy, powstających w procesach spalania związków organicznych.

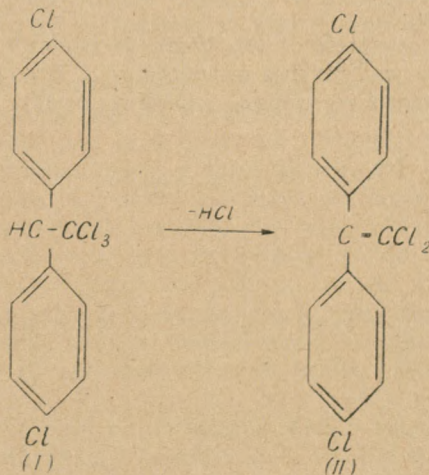
W chwili obecnej brak jeszcze dowodów, które mogłyby z całą pewnością wykazać słuszność lub błędność powyższych przypuszczeń. Zwolennicy szkodliwości bibułki papierosowej przytaczają dane statystyczne okazujące, że palacze papierosów częściej ulegają chorobie raka płuc niż osoby niepalące, a nawet palacze cygar.

Spodziewać się należy, że kontynuacja rozpoczętych obserwacji i badań doprowadzi wkrótce do jednoznacznych odpowiedzi.

A. MATAWOWSKI

## Ferment rozkładający DDT

Dwuchloro-dwufenylo-trójchloroetan, zwany w skrócie DDT<sup>1</sup>, jest obecnie jednym z najczęściej stosowanych skutecznych środków owadobójczych. Zastosowanie DDT przez P. Muellera do celów owadobójczych było rzeczywiście olbrzymim osiągnięciem, ale po kilku



Ryc. 1.

<sup>1</sup> W Polsce związek ten jest produkowany pod nazwą „Azotox”.

latach stosowania tego środka wyszły na jaw pewne wady tego idealnego — zdawać by się mogło — insektycydu. Walka np. z muchami domowymi za pomocą tego środka niejednokrotnie napotykała duże trudności, gdyż pewne pokolenia much okazywały silną odporność na DDT. W dążeniu do wytłumaczenia tej odporności przypuszczano, że DDT w organizmie much musi ulegać inaktywacji przez pewne procesy metaboliczne.

Ostatnio przypuszczenia te uzyskały potwierdzenie doświadczalne. Badacze amerykańscy wydzielili z różnych gatunków much odpornych na DDT, ferment katalizujący proces dehydrochlorowania DDT. Ferment ten nazwany DDT-dehydrochlorynazą powoduje przemianę DDT (I) w nietrujący związek 1,1-dwuchloro, 2,2 bis (p-chlorofenilo)-etylen czyli DDE (II) (ryc. 1).

Glutation aktywuje powyższy ferment, natomiast cysteina i 2,3-dwumerkapto-propanol-1 na niego zupełnie nie działają. Badania przeprowadzone *in vitro* okazały, że maksymalną aktywność dehydrochlorynazy osiąga się w temp. 37°C i przy pH 7,4. W środowisku silnie kwaśnym dehydrochlorynaza ginie. Celem wykrycia DDT obok DDE opracowano metodę spektrofotometryczną, posługującą się długością fali 241 i 260 milimikrona. Dehydrochlorynaza inaktywuje również pewne analogi DDT, posiadające tą samą budowę przestrzenną.

U much, nie uodpornionych na DDT, dehydrochlorynazy nie znaleziono.

A. MATAWOWSKI

## Owadobójcze przynęty

Walkę ze szkodliwymi owadami przy użyciu organicznych insektycydów można prowadzić różnymi metodami. W zależności od warunków życiowych danego szkodnika stosuje się opylanie, spryskiwanie czy też odymianie. Stosowanie tej czy innej metody walki uwarunkowane jest względami ekonomicznymi, stopniem zagrożenia zdrowiu człowieka i zwierząt ciepłokrwistych czy też koniecznością chronienia żywności itp. Dlatego też „teoretycznie“ bardzo skuteczna forma walki w praktyce niejednokrotnie okazywała się bezużyteczną.

Wielką rewelację w tej dziedzinie stanowią próby stosowania tzw. przynęt owadobójczych. Przynęta zawiera substancje wabiące szkodliwe owady i silne

insektycydy. Nowa forma walki z owadziemi szkodnikami góruje nad dotychczas stosowanymi pod wieloma względami. Wabienie do jednego miejsca czyni zbędne spryskiwanie czy opylanie większych powierzchni. Zwiększa się również efektywność działania, gdyż liczne insektycydy obok działania kontaktowego wykazują własności trucizn pokarmowych. Nadto ten sposób walki zmniejsza wielokrotnie niebezpieczeństwo zatrucia człowieka i zwierząt ciepłokrwistych. W owadobójczych przynętach można 5—10-krotnie zmniejszyć stężenie preparatów insektycydowych bez obniżenia skuteczności ich działania.

W miarę przeprowadzania prób z przynętami owadobójczymi wyszły na jaw pewne osobliwości tej metody. Przede wszystkim nie można stosować preparatów owadobójczych, posiadających choć słabe działanie odpędzające (tzw. repelenty), a takich substancji jest sporo wśród insektycydów, np. chlorowane węglowodory — DDT, HCH, dieldrin — i preparaty piretrynowe. Do tych celów nie nadają się również preparaty o własnościach grzybobójczych, np. diazynon.

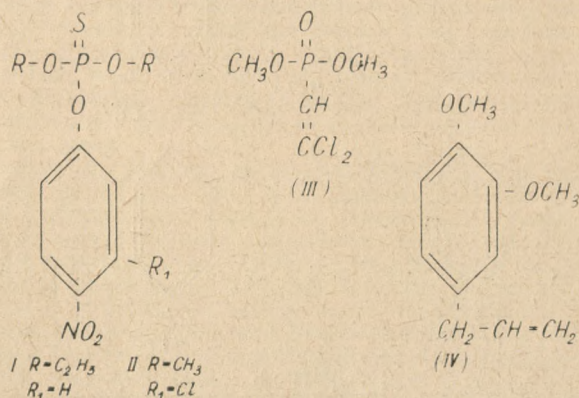
Najsukuteczniejsze w tej metodzie okazały się insektycydy fosforoorganiczne paration (I), chlortion (II) i DDVP (III). Ten ostatni jest specjalnie aktywny w walce z muchami domowymi w pomieszczeniach, w których zbiera ich się sporo, np. w jadłodajniach, mleczarniach, piekarniach itp. Jednokrotne spryskanie 10% roztworem cukru, zawierającym 0,1% DDVP, już po trzech godzinach zmniejszyło ilość much z 2000 do 7.

Ponieważ działanie skuteczne takiej przynęty jest zapewnione mniej więcej na dwie doby, należy co parę dni spryskiwanie powtarzać. Preparat zawierający tylko 0,01% DDVP jest skuteczny w czasie dwukrotnie krótszym, ale za to całkowicie bezpieczny dla ludzi i zwierząt ciepłokrwistych, nawet gdyby dostał się przypadkowo do jedzenia. Podobnie zadowalające rezultaty uzyskano przy stosowaniu 2% cukrowego roztworu chlortionu. Po zastosowaniu chlortionu ilość much w pomieszczeniach malała o 90—100%.

Cukrowe preparaty działają także skutecznie przeciw muchom mięsnym. Spryskiwanie śmietników, pomieszczeń w rzeźni pozwala na prawie doszczętne zlikwidowanie szkodliwych owadów.

Natomiast próby rozszerzenia zastosowania przynęt cukrowych do zwalczania much owocowych zakończyły się niepowodzeniem. Do zwabiania much owocowych należy stosować preparaty zawierające produkty hydrolizy niektórych białek, np. białek drożdżowych. W toku dalszych badań ustalono, że wabiące działanie aminokwasów jest działaniem wtórnym. Zasadniczym czynnikiem wabiącym jest mikroflora, dla której mieszanina aminokwasów stanowi doskonałą pożywkę. Stąd zrozumiała wydaje się niemożność użycia insektycydów o własnościach fungicydowych. Jest faktem ciekawym (ale nie wyjaśnionym), dlaczego hydrolizaty białkowe skutecznie wabiają tylko na żywych liściach. Najsilniej na muchy owocowe działa metyleugenol (IV), wabiący je z obszarów w promieniu jednego kilometra.

W ostatnim czasie poznano dalsze substancje o własnościach wabienia pewnych owadów. W roku 1953 wykryto bombiksynę, substancję silnie wabiącą sam-



Ryc. 1.

ców prządkówki *Bombyx mori*. W drodze syntezy używano preparat wabiący czarnego karakona *Periplaneta americana*.

Podane wyżej przykłady wskazują na celowość stosowania przynęt owadobójczych w przypadkach, gdy zawodziły inne sposoby walki ze szkodliwymi owadami.

Można się spodziewać, że owadobójcze przynęty wraz z innymi środkami insektycydowymi stanowiąc będą w przyszłości jedną z głównych pozycji w walce ze szkodliwymi owadami.

A. MATAWOWSKI

## Pelikan baba *Pelecanus onocrotalus* Linn.

Jakkolwiek zbudowany masywnie i ciężko, ogromny ten ptak, ważący od 6,5—11 kg, jest dość ruchliwy i porusza się równie sprawnie na lądzie, na wodzie jak i w powietrzu. Stosunkowo najgorzej czuje się na ziemi, chodzi jednak dość szybko. Pływa doskonale, nie nurkuje jednak, jak to czynią kormorany i kaczki, lecz chwytając zdobycz zanurzając w wodę tylko głowę i szyję. Pelikany gnieźdzą się kolonialnie. Gniazda zakładają na pomostach z trzciny wystającej wysoko ponad wodę czy błoto. Na jednym zbudowanym wspólnymi siłami pomoście gnieździ się niekiedy kilkanaście i więcej par tych ptaków. Gniazda umieszczają w pobliżu, jedno koło drugiego, w jednym rzędzie. Oddzielne gniazda mają do 1,5 metra średnicy.

Na miejsce do gniazdowania pelikany wybierają niskie porośnięte trzciny i szuwarami mielizny brzegu jezior. Na ryby polują gromadnie rozmieszczając się półkolem na wodzie, naganając ryby do brzegu i bez trudu wychwytyują je na płytkiej wodzie.

Gdy gniazdo jest już skończony, samica znosi 2—3 jaj stosunkowo do wielkości ptaka nieduże bo 91—95×59—89 mm. Okres gniazdowania trwa od kwietnia do

czerwca. Na jajkach siedzą tak samiec, jak i samica około 40 dni. Po czterdziestu dniach lęgna się pisklęta, które są gołe, ślepe i całkowicie niezdarne. Po pięciu dniach pisklęta zaczynają obrastać w puch, okres przejściowy trwa 20 dni. Młode zmieniają swój strój w przeciągu jednego roku.

W pierwszym miesiącu rodzice karmią je, później pisklęta same wydostają sobie ryby z worków rodziców. Wygląda to bardzo zabawnie, stary rozdziawia dziób jak najszerzej, a młody wchodzi mu do gardła z dziobem i z łbem. Wygląda to tak, jak gdyby stary młodego polykał. Pierzenie się starych ptaków odbywa się po okresie gniazdowym i trwa miesiąc. Opuszczając gniazda, stare i młode ptaki sprawdzają stan, którego trzymają się do odlotu. Większość ptaków pływających i nurkujących chowa skrzydła przed zamoczeniem w tak zwane „kieszenie“ i tylko nieliczne gatunki postępują inaczej. Pelikany o olbrzymich skrzydłach i krótkich piórach pokrywowych, nie mogąc schować skrzydeł unoszą je wysoko na grzbiecie, aby się nie zamoczyły.

Pelikany gnieźdzą się w południowo-wschodniej Eurazji a także w Afryce. Zimują w Azji południowej i w Afryce. W Polsce widziano pelikany w południowo-wschodniej części.

JERZY ŻÓŁTOWSKI (Warszawa)

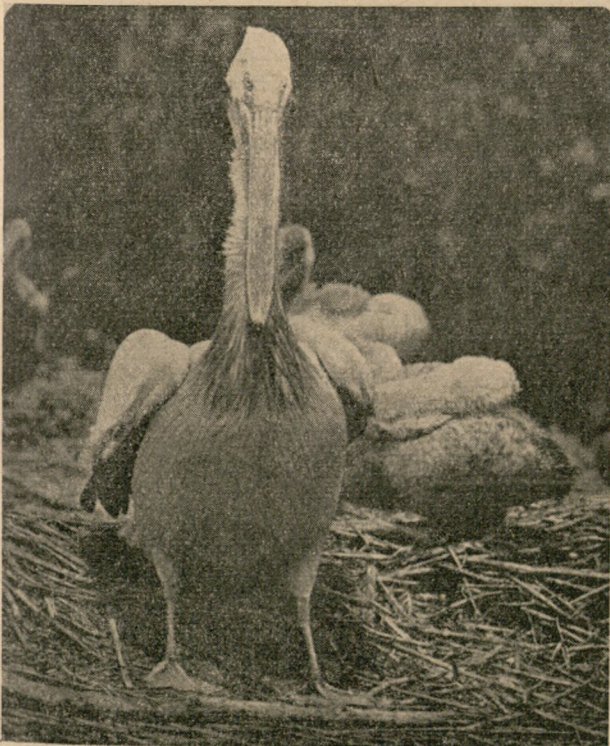
## Biologia i hodowla kraba z Zalewu Wiślanego *Rithropanopeus harrisi* (Gould) *subsp.* *tridentata* (Maitland)

Wiosną 1951 r. stwierdzono w wodach Zalewu Wiślanego obecność małego kraba *Rithropanopeus harrisi* (Gould) *subsp.* *tridentata* (Maitland).

Krab ten okazał się identycznym gatunkiem występującym w wodach Zuiderzee w Holandii. Miał się tam dostać drogą morską, przytwierdzony do glonów obrastających kadłub statku. Wielu badaczy tego kraju uważało, że jest on spokrewniony z zachodnim indyjsko-pacyficznym gatunkiem *Heteropanope indica* (De Man). Od 1874 r. znany był w Holandii pod nazwą *Heteropanope tridentata* (Maitland). Dopiero niedawno, bo w 1949 r., A. M. Buitendijk i L. B. Holttis wykazali, że wspomniany krab należy do rodzaju *Rithropanopeus*, a nie — jak go mylnie zaliczono — do rodzaju *Heteropanope*.

Ojczyzną kraba *Rithropanopeus* są słodkie i słonawe brzegi wschodniego Oceanu Atlantyckiego od Nowego Brunświku po Meksyk. W 1936 r. krab ten notowany był w jeziorze Flemhuder w pobliżu Kanału Kilońskiego. Było to wtedy w Europie najdalej na wschód stwierdzone jego stanowisko. Ale już w 1939 r. odeski hydrobiolog A. K. Makarow stwierdził występowanie tego skorupiaka w zalewach rzek Bohu i Dniepru, uważając, że centrum jego rozprzestrzenienia jest port Nikołajew, do którego zawija wiele obcych statków. W porcie tym miał się pojawić w latach 1932—35. Od 1948 r. notowany jest w Zalewie Taganroskim i w Morzu Azowskim. Jak z powyższego wynika, krab *Rithropanopeus* w bardzo krótkim czasie opanował wiele nowych dogodnych dla siebie środowisk wodnych.

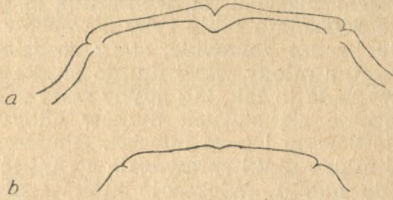
Ze względu na nieznaczne różnice między krabami amerykańskimi a holenderskimi, wyróżniono tego kraba jako podgatunek: *tridentata* (Maitland). Różnice między obu krabami polegają głównie na zarysie głowotułowia (*cephalothorax*) w części frontowej (ryc. 1)



Ryc. 1.

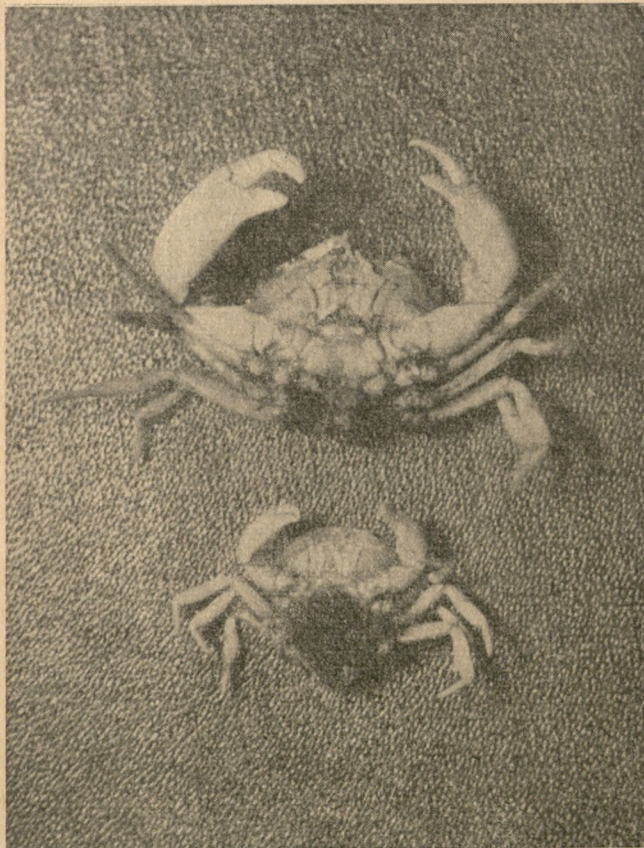
oraz w wielkości samych osobników, gdzie kraby amerykańskie są mniejsze od krabów holenderskich.

Pierwsze żywe egzemplarze przywiezione zostały do Morskiego Instytutu Rybackiego w Gdyni latem 1952 r.



Ryc. 1. a) *Rithropanopeus harrisi* (Gould) subsp. *tridentata* (Maitland) frontowa część głowotułowia. b) *Rithropanopeus harrisi* (Gould) subsp. *harrisi* frontowa część

Zaraz też podjęto próby hodowli tego nowego dla naszej fauny gatunku. Z obserwacji poczynionych na Zalewie Wiślanym wynikało, że na pokarm tego skorupiaka składają się przeważnie małże racicznicy (*Dreissensia polymorpha*). Młode osobniki spotykano najczęściej na hydrolipie *Cordylophora caspia*, który masowo występuje w przybrzeżnych wodach Zalewu Wiślanego. Nasze hodowlane kraby karmiliśmy omułkami (*Mytilus edulis*), których w pobliżu mieliśmy w dostatecznej ilości. Jak wynikało z obserwacji, kraby bardzo chętnie zjadały ciało omułek, pomagając sobie przy rozrywaniu skorupy szczypcami. Oprócz



Ryc. 2. *Rithropanopeus harrisi* (Gould) subsp. *tridentata* (Maitland) odwrócone — wyżej samiec, niżej samica z jajeczkami

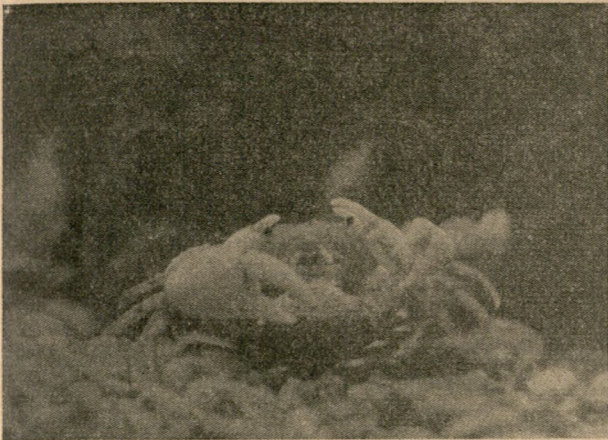
omułków podawano również kawałki ryb, które były jednak niechętnie zjadane. Kraby rozmieszczono w niewielkich akwariach (30 × 20 × 30 cm), przy czym woda w każdym akwarium miała różne zasolenie. Pierwsze akwarium zawierało wodę słodką, drugie wodę o zasoleniu 4,5‰ (promille), trzecie 7,5‰ i czwarte o zasoleniu 38,0‰. Na dnie każdego akwarium ułożono 5-centymetrową warstwę piasku rzecznoego. Woda była przewietrzana za pomocą motorka elektrycznego, zwanego popularnie brzęczykiem. Temperatura wody wahała się w granicach od 18° — 25°C. Po takim przygotowaniu akwariów włożono do każdego z nich po dwie pary krabów.

Po 8 dniach zdechły kraby w akwarium ze słodką wodą. W pozostałych akwariach wszystkie kraby żyły zjadając podawane omułki. Mimo podejmowania kilku prób trzymania krabów w słodkiej wodzie każde doświadczenie kończyło się niepowodzeniem. Wystarczyło natomiast rozpuścić w wodzie kilka gramów soli kuchennej (NaCl), aby kraby żyły zupełnie normalnie, przejawiając wszystkie biologiczne czynności, jakie obserwowano u krabów żyjących w wodzie morskiej. Charakterystyczne jest, że te same osobniki można przenosić raptownie z niskiego zasolenia do wysokiego i odwrotnie bez widocznej dla nich szkody. Takie doświadczenia przeprowadzono po kilka razy w ciągu miesiąca i mimo to kraby żyły. Powyższe doświadczenie jest bardzo istotne, ponieważ może w dużym stopniu wytłumaczyć nam rozprzestrzenianie się tego kraba drogą morską na inne kontynenty. Z obserwacji poczynionych nad krabami żyjącymi w wodzie o zasoleniu 38,0‰ wynika, że nie przechodzą one wylinek tak często jak w wodzie o zasoleniu niższym, np. 4,5‰ czy 7,5‰. Dla przykładu przytoczymy, że w ciągu dziesięciu miesięcy kraby żyjące w zasoleniu 38,0‰ przechodziły dwie wylinki, gdy tymczasem kraby żyjące w zasoleniu 4,5‰ przechodziły ich aż pięć osiągając przy tym rozmiary osobników dorosłych, tamte natomiast pozostały prawie nie zmienione. Wprawdzie niemieccy badacze, O. Kinne i H. W. Rotthauwe, stwierdzają, że kraby te nie mogą wytrzymywać tak wysokich stężeń, nasze obserwacje jednak tego nie potwierdzają. Natomiast zgodne jest, że kraby te giną po paru dniach przebywania w wodzie słodkiej. Pożądane byłoby przeprowadzenie szczegółowych badań nad fizjologią tego kraba.

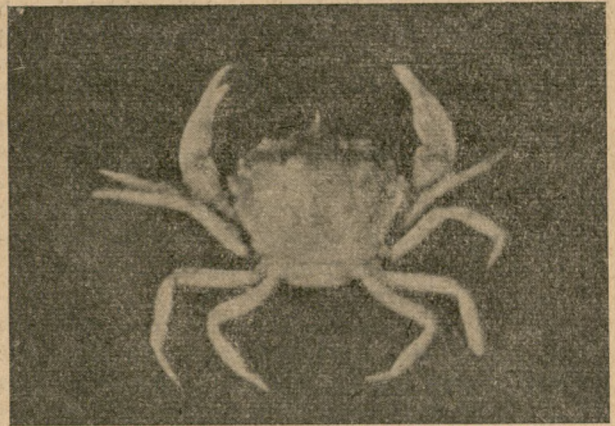
Jeśli chodzi o wytrzymałość krabów na zmiany temperatury, to trzymano kraby przez pięć tygodni w temperaturze + 5°C, a następnie te same osobniki przeniesiono do temperatury + 18°C. Mimo różnicy 13° krabiki żyją nadal w temperaturze pokojowej nie wykazując widocznych zmian. W niskich temperaturach obserwowano kraby siedzące po kilka dni w swoich jamkach. Nie przyjmują wówczas podawanego pokarmu. Dopiero po czterech dniach, wygłodniałe, zaczęły pokarm zjadać, ale w bardzo niewielkiej ilości.

W przeciwieństwie do niskich temperatur, gdzie obserwowano zmniejszoną intensywność życiową, kraby w wyższych temperaturach zachowywały się zupełnie normalnie. Kraby trzymano w 30°C; nie przejawiały widocznych zmian w porównaniu z krabami żyjącymi w temperaturze pokojowej. Mimo znacznych wahań temperatury środowiska, w jakim żyły kraby, usta-





Ryc. 3. Kopulacja krabów. *Rithropanopeus harrisi* (Gould) subsp. *tridentata* (Maitland)



Ryc. 4. Krab z Zalewu Wiślanego. *Rithropanopeus harrisi* (Gould) subsp. *tridentata* (Maitland)

lono, że optymalna temperatura zawarta jest w granicach od 13° — 23°C.

W akwariu obserwowano kilka razy kopulację krabów. Od lutego kraby wykazują wzmożoną pobudliwość. Kraby biegają wówczas jeden za drugim przytrzymując się wzajemnie szczypcami, aby po pewnym czasie oswobodzić się z „objęć“ partnera. Podczas kopulacji kraby przylegają do siebie stroną brzuszną, odchylając odwłoki. Sam akt kopulacji waha się w znacznych granicach od 20 minut do 3 godzin i zależy w większości przypadków od warunków otoczenia. Największą liczbę kopulujących krabów obserwowano w temperaturze 17°C, nigdy natomiast powyżej 25°C.

O rozrodzie i rozwoju krabów w większym jeszcze stopniu niż temperatura decyduje zasolenie. Nie obserwowano kopulacji krabów w zasoleniu powyżej 9‰, natomiast w zasoleniu od 2—5‰ notowano ich najwięcej. Mniej więcej po miesiącu od chwili kopulacji następuje składanie jajeczek, które przyklepione są do odnóży odwłokowych. Jedna samica w warunkach naturalnych składa średnio 4 tysiące jajeczek, gdy tymczasem nasze samice w ani jednym przypadku nie przekraczają 1500 sztuk, a najczęściej bywa ich znacznie mniej, przeciętnie 600 sztuk. Jajeczka ich mają średnicę 0,3 mm i barwę brunatnoczerwoną lub lekko żółtobrunatną. Jeszcze na długo przed złożeniem jajeczek samica staje na odnóżach wachlując odwłokiem. Czynność tę powtarza po kilka razy dziennie. Po złożeniu jajeczek wachlowanie odbywa się nadal zapewniając w ten sposób rozwijającym się larwom dopływ świeżej wody. Rozwój larw w osłonach jajowych trwa około 50 dni. Wylęte larwy o długości 0,8 mm i koloru mlecznego do lekko kremowego znajdują się w stadium żywika (*zoëa*). W akwariu pływały tak w przy powierzchni, jak i przy dnie. Podzielono je na trzy grupy, które wpuszczono do akwariów o zasoleniu 2,5‰, 4,5‰ i 7,5‰. Wszystkie akwaria były przewietrzane, a larwom dostarczano planktonu bałtyckiego. Temperatura wszystkich trzech akwariów wahała się w granicach od 19° — 23°C. W wyniku tego doświadczenia stwierdzono, że najdłużej żyły larwy w akwariu, gdzie zasolenie wynosiło 4,5‰, w pozostałych akwariach larwy wyginęły już po pięciu

dniach. Prócz kopulacji wiosennej obserwowano ją również i w miesiącach letnich (lipiec — sierpień). Nie udało się jednak zaobserwować, aby po niej nastąpiło składanie jajeczek.

W naturalnych warunkach kraby zamieszkują płytkie miejsca sięgające do dwóch metrów. W Zalewie Wiślanym występują one w szczególności na kamienisto-muszlowym podłożu (specjalnie racicznica *Dreissena*). W trzecim roku życia osiągają dojrzałość płciową dochodząc przeciętnie do 2 cm długości.

ST. KUJAWA (Gdynia)

## Ryby pozbawione barwnika krwi

W zimnych rejonach południowego Atlantyku żyją dziwne, niemal przezroczyste ryby, należące do gatunków: *Champscephalus gunnari* Lönnerberg, *Pseudochaenichthys georgianus* Norman i *Chaenocephalus aceratus* (Lönnerberg), nazywane najczęściej „białymi rybami krokodylowymi“. Jak się niedawno przekonano, stanowią one wśród kręgowców osobliwy wyjątek, gdyż nie mają czerwonych ciałek krwi ani jakiegokolwiek barwnika oddechowego. Ta dziwna właściwość długo uchodziła uwagi badaczy, choć wymienione ryby zostały już dawno opisane. Prawdopodobnie do rąk specjalistów dostawały się tylko okazy utrwalone, a ich błądliwość składano zapewne na karb niszczącego działania alkoholu czy formaliny, w których je trzymano. Tymczasem żywe ryby wyraźnie odznaczają się białością skrzel i przezroczystością ciała. Z tej przyczyny norwescy wielorybnicy, którzy zapuszczali się na wody antarktyczne, nadawali tym rybom jeszcze inną nazwę, mianowicie „blodlaus-fisk“, to znaczy ryby bez krwi. Sens tej nazwy zadziwił niezmiernie J. R u u d a, profesora uniwersytetu w Oslo, który zetknął się z nią po raz pierwszy w 1929 r. w czasie swego pobytu na wyspie Południowej Georgii, i zapragnął przekonać się, co kryje się za taką nazwą. Mimo starań nie udało mu się zdobyć ani jednej takiej ryby, tak że w końcu wieści o ich istnieniu uznał za fantazję.

Więcej szczęścia miał D. R u s t a d, uczestnik norweskiej wyprawy naukowej w latach 1927—28 w oko-

lice wyspy Bouveta. Wyłowił on kilka „białych ryb krokodylowych“, a fotografie ich przekazał później Ruudowi wraz z uwagą, iż wymienione ryby mają bezbarwną krew.

Prawdopodobnie jeszcze jeden gatunek posiada taką właściwość, a mianowicie *Champscephalus esox* (Günther). Kilka osobników tego gatunku, wyłowionych w pobliżu Punta Arenas, przywiózł F. Beyer z wyprawy norweskiej w 1947—48 r. Według jego obserwacji żywe te ryby mają bezbarwne skrzela.

Tego rodzaju wiadomości wzbudzały wielkie zainteresowanie Ruuda oraz chęć pozyskania odpowiedniego materiału, na którego podstawie można by przystąpić do konkretnych badań. Na jego prośbę S. Olsen udając się na wyprawę naukową w okolice Południowej Georgii obiecał postarać się o kilka „białych ryb krokodylowych“. Olsen wywiązał się rzeczywiście ze swojej obietnicy i w 1951 r. przywiózł do Oslo oczekiwane okazy. Wtedy z zamrożonych i utrwalonych w formalinie próbek krwi prof. P. Owren wykonał pierwsze jej rozmazy, barwiąc je płynem May Grünwalda i Giemsy. W preparatach nie znaleziono żadnych czerwonych ciałek krwi ani jakiegokolwiek barwnika oddechowego. Ponieważ w związku z tym nasuwały się różne pytania, na które trudno było znaleźć odpowiedź bez posiadania świeżej krwi, przeto Ruud postanowił jeszcze raz udać się do Południowej Georgii, spodziewając się tym razem pomyślnego zakończenia wyprawy. Mimo życzliwej pomocy wielu osób materiału, jaki zdołał zebrać w grudniu 1953 r., ograniczał się do 4 okazów z gatunku *Chaenocephalus aceratus*. Trzy osobniki dostarczono mu zaraz po przybyciu do Południowej Georgii, a więc w dość niestosownej chwili, gdyż aparatura analityczna i pomiarowa nie była jeszcze rozpakowana. Z tego powodu Ruud zmuszony był wytoczyć krew z tych ryb i zmieszaną przechować przez 5 dni w lodówce. Dopiero później, po otrzymaniu czwartej z kolei „białej ryby krokodylowej“ mógł już na świeżej krwi wykonać zamierzone badania. Pobierał ją z przedsionka serca żywej ryby. Aby zapobiec krzepnięciu, dodawał do krwi heparyny.

Świeża krew „białej ryby krokodylowej“ jest przezroczysta i ma z lekką kremowe zabarwienie. Po kilku minutach krzepnie na miękką galaretkę. Jeśli się ją podda odwirowaniu, wtedy na spodzie naczynia utworzy się warstwa osadu, złożona z białych ciałek krwi, zajmujących nieco mniej niż 1% całej objętości. Ponad warstwą osadu pozostaje całkowicie bezbarwne osocze krwi. Metodą spektralną nie wykrywa się w tej krwi widma hemoglobiny. Poziom żelaza jest w niej minimalny. We krwi zawierającej domieszkę heparyny wynosi on mniej niż 1 mgm% Fe, gdy tymczasem u innych ryb 19,6—26,7 mgm% Fe.

Krew „białej ryby krokodylowej“ zawiera bardzo małą ilość tlenu. Jak wynika z pracy Ruuda opublikowanej w nr 4410 „Nature“, wykonał on 15 pomiarów pojemności tlenowej krwi, posługując się zmodyfikowaną metodą mikrogazometryczną Roughtona i Scholandra. Ilość tlenu — obliczona na podstawie średniej 4 pomiarów wykonanych przez niego na krwi przechowywanej uprzednio przez 5 dni w lodówce —

wyniosła 0,67% całej objętości. Ilość tlenu, obliczona na podstawie 8 pomiarów na krwi świeżej, wyniosła 0,72% całej objętości. Nieco krwi z ostatniego okazu Ruud przechował przez 5 dni w lodówce, aby upodobnić warunki do poprzednich, i jeszcze raz wykonał 3 pomiary. Średnia z nich wypadła 0,77% całej objętości. Dla porównania Ruud obliczył pojemność tlenową krwi innych ryb miejscowych, takich które mają krew czerwoną. Pomiary te dały następujące wyniki: dla gatunku *Notothenia rosii marmorata* Fischer — 5,99%, dla gatunku *Notothenia corriceps* Richardson — 6,24%.

Organizm „białej ryby krokodylowej“ nie może czynnie przyswajać tlenu; wykorzystuje jedynie tlen przenikający do krwi drogą dyfuzji. Dlatego ryby te żyją w zimnych, dobrze natlenionych wodach polarnych, gdzie temperatura wody nie przekracza 2°C. Zimą pojawiają się one bliżej wybrzeży, latem szukają chłodniejszych wód na morzach otwartych. Są niewytrzymałe na brak tlenu. Po wyjęciu z wody wykonują bardzo intensywne ruchy skrzelami, które Ruudowi wydawały się szczególnie duże. Zwierzęta te nie są małe; tak np. *Chaenocephalus aceratus* osiąga 60 cm długości, czasem więcej, i przeszło 1 kg wagi. Ryby te mają zapewne niską przemianę materii, ale nie zostało to zbadane. Należą do rodziny *Chaenichthyidae*, obejmującej 9 rodzajów i 13 gatunków. Wszystkie te ryby cechuje nagie ciało i nie skostniałe żebra. Z wyjątkiem gatunku *Champscephalus esox*, który pojawia się przy brzegach Patagonii i Wysp Falklandzkich, a więc bardziej na północy, wszystkie zamieszkują strefę Antarktydy. Prawdopodobnie też wszyscy przedstawiciele tej rodziny mają bezbarwną krew, ale nie zostało to jeszcze stwierdzone.

Londyński profesor H. Munro Fox komentując doniesienie Ruuda przypomina w związku z tym ciekawy eksperyment przeprowadzony przeszło 30 lat temu przez M. Niclouxa na karpach, szczupakach i węgorzach. Ryby te Nicloux przetrzymywał w wodzie nasyconej tlenkiem węgla. Wkrótce w ich krwi 90% hemoglobiny przekształciło się w karboksyhemoglobinę, która — jak wiadomo — nie bierze udziału w przemianie oddechowej ustroju. Ryby żyły w tych warunkach 4 godziny, prawdopodobnie dzięki rezerwie tlenu rozpuszczonego w osoczu krwi. Na tej podstawie Munro Fox snuje przypuszczenie, że nie jest wykluczone, iż wolno poruszającym się rybom może wystarczać tlen fizycznie rozpuszczony w ich osoczu, natomiast tlen wiązany przez hemoglobinę jest im potrzebny tylko w czasie intensywnego ruchu. „Białe ryby krokodylowe“ są pozbawione tej obfitej dodatkowej porcji tlenu.

Spośród kręgowców brak hemoglobiny stwierdzono dotąd jedynie u larw węgorzy (*Leptocephalus*), u których pojawia się ona dopiero w późniejszym okresie wzrostu, oraz u minogów (*Petromyzon*), mających inny barwnik, natomiast całkowity brak barwnika oddechowego u tak dużych zwierząt jak opisane wyżej „białe ryby krokodylowe“ jest rzeczywiście rewelacyjnym wyjątkiem.

ANTONINA LEŃKOWA (Kraków)

## Rzadki mech w Tatrach

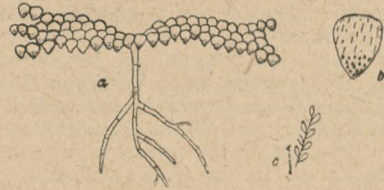
Drobniutki mech liściasty, świetlanka — *Schistostega osmundacea*, z dawna już cieszy się wielką sławą, dzięki zjawisku pozornego świecenia, jakie zachodzi w komórkach protonemy, czyli splątka świetlanki. Splątek ten mianowicie zbudowany jest z pojedynczej warstwy soczewkowatych komórek. Na dnie każdej komórki gromadzi się chlorofil, górna zaś jej część uwypukla się pod wpływem ciśnienia soku komórkowego na zewnątrz, przybierając charakter wypukłej soczewki. Soczewka ta zbiera promienie świetlne, które dochodzą do chlorofilu na dnie komórki i odbijając się wywołują wrażenie, że splątek świeci złotawo-szmaragdowym, połyskliwym blaskiem. Gametofit, czyli nadziemny zielony pęd świetlanki, ma zaledwie parę mm długości. Gałązki płonne różnią się nieco od płodnych, które wydają drobniutki sporofit o czepku (calyptra) wynoszącym ok. 1/4 mm.

*Schistostega* rośnie w szczelinach, zachyłkach i rozpadlinach skalnych, w kolebach i grotach, tam gdzie jeszcze dochodzi rozproszone światło dzienne. Lubi miejsca dość wilgotne, zawierające próchnicę. Występuje tylko na podłożu granitowym i piaskowcowym.

Jest ona częstsza w Europie niż w Ameryce, gdzie podawano ją tylko z kilku stanowisk.

Z Karpat dotychczas wymieniana była z 4 stanowisk: 1) szczelina wśród skałek Verfu Negru w paśmie Köhät w okolicy Marmaros Sziget (K. Roupert), 2) przełęcz Szurduk koło Csucsza (M. Péterfi), 3) Križova koło Lewoczy na Spiszu (J. Szurák), 4) Tatry w Dolinie Mięgoszowieckiej na wys. 1600 m (E. Schöber).

Piąte karpackie, a drugie tatrzańskie stanowisko tego pięknego mchu znalazłam w Dolinie Batyżowieckiej, na wysokości około 1850 m, wewnątrz tzw. Batyżowieckiej Koleby. Miejsce to wskazał mi przewod-



Ryc. 1. a — splątek *Schistostega*, pow. ok. 100 ×  
b — poszczególna komórka splątka, pow. ok. 450 ×  
c — nadziemny zielony pęd, pow. ok. 4 ×

nik p. Ludwik Pudło<sup>1</sup>. *Schistostega* występuje tu w głębi koleby, pod jej ścianami, w kilkunastu większych i mniejszych płatach, prześlicznie „świecących“ lśniącym jasnozielonym światłem, gdy się spojrzy pod właściwym kątem, a gasnących w mrocznym wnętrzu, gdy zmieni się nieco kąt widzenia. Jest to najwyższe ze znanych dotąd karpackich stanowisk.

Należy zaapelować do wszystkich, którym uda się zobaczyć świetlanekę, aby nie poruszali, a zwłaszcza nie wygrzebywali tego tak rzadkiego mchu, który dla laika nie przedstawia żadnej wartości, a widziany w pełnym świetle stanowi tylko zielonawe nitki i drobniutki listeczki wśród grudek wilgotnej ziemi.

ZOFIA RADWAŃSKA-PARYSKA (Zakopane)

<sup>1</sup> Tożsamość *Schistostega* potwierdził doc. dr Jan Smarda.

## ROZMAITOŚCI

**Antybiotyki w walce z chorobami roślin.** Przeprowadzona za pomocą antybiotyków na dużą skalę walka z bakteriami atakującymi rośliny dała pomyślne wyniki. W omawianym wypadku chodziło o zniszczenie bakterii *Erwina amylovora*, która powoduje olbrzymie straty wśród drzew Ameryki Północnej; drzewa zaatakowane przez tę bakterię wyglądają jak rażone piorunem, stąd nazwa tej choroby fireblight (zaraza ognio-wa). Do walki tej użyto mieszanki terramycyny i streptomycyny; mieszankę tę nazwano agrimycyną. Doświadczenia te przeprowadzono z pomyślnym wynikiem w Missouri, w Kalifornii i w Ohio. W jednej serii doświadczeń mieszanką tą spryskano 300 grusz, a 300 kontrolnych grusz spryskano czystą wodą. Z drzew doświadczalnych tylko 5 uległo tej chorobie, gdy tymczasem u drzew kontrolnych zostało w tym okresie zakażonych 268 grusz.

W roku ubiegłym miano przeprowadzić doświadczenia z agrimycyną jako środkiem zwalczającym fireblight na 100 000 jabłoni i grusz. Można żywić nadzieję, że podobne badania rozciągną się i na niektóre inne choroby infekcyjne roślin.

I. V.

**Wiek roślin kwiatowych.** W południowo-zachodnim Kolorado odkryto ostatnio skamieniałe odciski liści palmowych. Znaleźisko to świadczy o tym, że rośliny kwiatowe istniały na Ziemi już o miliony lat wcześniej, niż to dotychczas przypuszczali paleobotanicy. Szczególny odkrywca liści, Roland Brown, współpracownik geologicznej służby Stanów Zjednoczonych i instytutu Smithsonian, zalicza je bowiem w przybliżeniu do

triasowych, a więc z ok. 160 mln. lat temu. Dopiero jednak w 100 mln. lat później, gdy rozmnożyły się owady zdolne do zapylania ich kwiatów, rośliny kwiatowe stały się pospolite. Brown przypuszcza, że występowanie znalezionych przezeń roślin poprzedzone zostało przez jeszcze prymitywniejsze gatunki. Wydaje się, że skamieliny obszaru Kolorado rosły w okresie, kiedy ta część USA stanowiła równinę wznoszącą się zaledwie ok. 100 m nad poziomem morza i pokrytą skąpą roślinnością. W pobliżu odcisków liści palmowych Brown natrafił na ząb *fitozaura* — wymarłego gada, przypominającego dzisiejsze krokodyle.

E. S.

**Nowa amerykańska rura rdzeniowa do badań podmorskich.** Znany amerykański geolog morski, prof. Maurice Ewing, skonstruował ostatnio nową głębokomorską rurę rdzeniową o wielkiej, ponad 28-centymetrowej średnicy. Otrzymane dzięki niej większe próbki osadów dennych będą mogły być poddane bardziej precyzyjnej analizie, niż było to możliwe dawniej. Dotyczyć to będzie zwłaszcza badań nad zawartością takich pierwiastków śladowych w mulach głębinowych, jak: miedź, ołów, nikiel, cynk i chrom oraz materiałów dla datowania węglem promieniotwórczym oraz studiów nad fauną denną. Rurę rdzeniową wypróbowano już na rzece Hudson i na głębi ok. 3900 m w pobliżu Wysp Kanaryjskich; obecnie jest ona w użyciu na M. Śródziemnym.

E. S.

**Atomium w Brukseli.** Nie ma wielkich wystaw światowych bez charakterystycznych budowli-symbolów.

I tak np. paryska wystawa światowa w r. 1889 miała swoją specjalnie na tę okazję zbudowaną wieżę Eiffla, a chociażby nasza Wystawa Ziem Odzyskanych we Wrocławiu w r. 1948 — swoją Igllicę. Zbliżająca się wystawa światowa w Brukseli (1958 r.) posiadać będzie również swój symbol — Atomium. Budowla ta nie będzie miała sobie równej pod względem oryginalności i śmiałości konstrukcyjnego rozwiązania — przedstawiać ma bowiem, jak przystoi w wieku atomowym, model atomowy kryształu stali. Wysokość jej wyniesie ok. 110 m. Każdy atom kryształu stanowić będzie stalową kulę o średnicy ok. 20 m. Kule-atomy połączone będą dla wygody zwiedzających windami, kursującymi w łączącym je rusztowaniu z potężnych rur stalowych, a zawierają będą sale wystawowe, luksusowo urządzone bary i punkty obserwacyjne.

E. S.

**Badania Ławicy Bahama.** Amerykańskie Muzeum Historii Naturalnej zorganizowało 3-letnie badania na Wielkiej Ławicy Bahama, położonej na Atlantyku na południowy wschód od Florydy — jednym z najpotężniejszych (ok. 160 000 km<sup>2</sup>) obszarów współczesnego osadzania się wapieni. W pierwszej połowie r. 1956 wyruszyła na Bahamy już druga z rzędu ekspedycja Muzeum. Celem jej jest zbadanie geologii, skamieniałości i żywych organizmów Ławicy, dalej zmapowanie jej podwodnej topografii za pomocą sond ultradźwiękowych, uzyskanie lotniczych i podmorskich fotografii całego obszaru i wreszcie pomiary temperatury oceanu oraz pobranie prób osadów dennych, skał i wody. Ławica jest bowiem idealnym terenem do badań nad tworzeniem się wapieni z wapiennych skorupki organicznego pochodzenia, gdyż z jednej strony skały budujące wyspy Ławicy zawierają skamieliny wielu zwierząt żyjących dziś w wodach pobliskiego Atlantyku, z drugiej zaś strony same te wody są niezwykle czyste i przezroczyste, a przeciętna ich głębokość wynosi zaledwie 9 m. Przeprowadzone badania będą mieć również i znaczenie praktyczne, w odniesieniu do takich surowców, jak np. ropa naftowa.

E. S.

**Zastosowania germanu.** Zużycie germanu wzrasta ustawicznie. W r. 1955 wynosiło ono 20 000 kg, w roku 1956 osiągnęło prawdopodobnie 35 000 kg. German pochodzi przeważnie z przeróbki odpadów hut cynku. Zastosowanie znajduje przede wszystkim w elektronice, jako doskonały półprzewodnik. W temperaturze 100°C traci jednak swoje cenne właściwości. Pod tym względem bije go krzem, który w tych samych warunkach zachowuje te właściwości nawet w temperaturze 200°C. Ostatnio german znajduje coraz to nowe zastosowania: przy spektroskopach podczerwonych, przy wyrobie specjalnego szkła optycznego o wielkim współczynniku załamania, przy różnych stopach i wreszcie przy katalicznym uwodornianiu węgla.

E. S.

**Nowa wyprawa oceaniczna Cousteau.** Kapitan Jacques-Yves Cousteau, sławny francuski wynalazca pletwonurkowego aparatu *Aqualung*, a zarazem reżyser pierwszego pełnometrażowego, kolorowego filmu podmorskiego *Świat milczenia*, w ramach współpracy

z amerykańskim Narodowym Towarzystwem Geograficznym, udaje się na swoim oceanograficznym statku „Calypto“ na afrykańskie wody Atlantyku. Ekspedycja Cousteau ma zamiar wypróbować na głębokościach w pobliżu wybrzeża Liberii jak również w podwodnym rowie Romanche (głębokość ok. 7500 m) nowy aparat fotograficzny do zdjęć głębokomorskich. Wynaleziony przez Harolda Edgertona, profesora Instytutu Technologicznego w Massachusetts, aparat ten waży ok. 50 kg i wyposażony jest w specjalne reflektory elektryczne wielkiej mocy tudzież w automatyczny wskaźnik pozycyjny który określa odległość od dna na podstawie echa odbitych odeń fal dźwiękowych. Aparat Edgertona zostanie opuszczony na linie nylonowej o średnicy zaledwie ok. 6 mm a długości 8400 m.

E. S.

**Mapa promieni kosmicznych.** Podczas Międzynarodowego Roku Geofizycznego w latach 1957/58 działac będzie na szwedzkim statku „Lommaren“ pływające laboratorium, które zbierać ma dane dla sporządzenia mapy natężenia promieni kosmicznych na całym naszym globie. „Lommaren“ wyruszył już z początkiem września ub. r. w pierwszy swój rejs. Jest to wspólny projekt amerykańskiego Narodowego Towarzystwa Geograficznego, Instytutu Franklina z Filadelfii, kanadyjskiej Narodowej Rady Badań, Instytutu Fizyki Uniwersytetu w Upsali i szwedzkiej Kompanii Transatlantycznej.

E. S.

**Meteorologia pomaga w kartowaniu Antarktydy.**

W 1956 r. amerykańska ekspedycja antarktyczna dokonała odkrycia nieznanego dotąd zupełnie wielkiego rowu, obrzeżonego wysokimi górami, na lądolodzie pomiędzy Ziemią Wiktorii a Wilkesa (na zachód od M. Rossa). Istnienie takiego „kanału“ górskiego we wnętrzu tego właśnie wycinka lądolodu antarktycznego zostało wydedukowane uprzednio (w r. 1955) przez dwóch meteorologów angielskich na podstawie wyraźnych zaburzeń w cyrkulacji atmosferycznej Antarktydy, których nie podobna było wytłumaczyć inaczej jak tylko wpływem rzeźby terenu. Od dawna już pewne osobliwości w przepływie wiatrów wyjaśnia się na podstawie topografii obszarów, w których one zachodzą; wspomniany wypadek jest jednak — jak się zdaje — pierwszym, w którym posłużono się odwróconym rozumowaniem, tj. kiedy obserwacji meteorologicznych użyto do odkrycia wielkiej formy rzeźby terenu.

E. S.

**Soczewki oczne z „organicznego szkła“.** Wzrok utracony na skutek zmętnienia soczewki można przywrócić przez operacyjne usunięcie soczewki i używanie — celem odpowiedniego skupienia promieni — silnie wypukłych szkieł. Od kilku lat angielski lekarz, dr R i d l e y, zastępuje wyjętą soczewkę oczną soczewką z sztucznego tworzywa, zwanego organicznym szkłem *transplex I*. Dotychczas przeprowadził Ridley około 100 takich operacji, przywracając w ten sposób pacjentom wystarczającą zdolność widzenia. Niemieckie kliniki okulistyczne również przeprowadzają z pomyślnym skutkiem podobne zabiegi.

I. V.

## RECENZJE

**WSTĘP DO NAUK GEOLOGICZNYCH.** Praca zbiorowa pod redakcją E. Passendorfera, autorzy: J. Gołąb, W. Iwanowska, R. Krajewski, St. Krajewski, T. Olczak, E. Passendorfer, K. Smulikowski. Warszawa 1956 r. Wydawnictwa Geologiczne, str. 591.

Praca ta zbiorowa jest pierwszym w literaturze polskiej podręcznikiem omawiającym całość zagadnień, jakimi zajmują się nauki geologiczne. Jest on przeznaczony przede wszystkim dla młodzieży studiującej nauki geologiczne, ale zamierzeniem autorów, jak piszą w przedmowie, było też, aby książka „trafiła i do rąk

nie-geologa, by ukazując cały urok badań geologicznych zjednała dla geologii wielu miłośników tej pięknej nauki“.

Wstęp do nauk geologicznych składa się z 5 części. Są to: *Ogólne wiadomości o ziemi i o stanie materii ziemi*, *Procesy kształtujące oblicze ziemi*, *Geologia historyczna*, *Geologia stosowana* i *Zarys historii nauk geologicznych*.

Na część pierwszą składają się 4 rozdziały: I. *Podstawowe wiadomości z astronomii* (w opracowaniu W. Iwanowskiej), II. *Elementy fizyki Ziemi* (T. Olczak), III. *Podstawowe wiadomości z geochemii*

(K. Smulikowski) i IV. *Krystalografia* (K. Smulikowski).

Pierwszy, najobszerniejszy z wymienionych rozdziałów, zawiera najważniejsze wiadomości z astronomii, z uwzględnieniem astronomii radiowej i kosmogonii. Uwzględnione zostały również meteoryty (w opracowaniu K. Smulikowskiego).

W skład rozdziału II, zaznajamiającego czytelnika z podstawowymi wiadomościami z fizyki Ziemi, wchodzi również ustępy (w opracowaniu E. Passendorfera) bezpośrednio związane z geologią: trzęsienia ziemi i ich związek z budową skorupy ziemskiej, hydrosfera, powstanie łądów i mórz, rozmieszczenie i ukształtowanie powierzchni łądów i mórz, i klimat.

Krótki rozdział *Podstawowe wiadomości z geochemii* podaje skład chemiczny zewnętrznych sfer Ziemi oraz klasyfikację geochemiczną pierwiastków, przedstawiając również budowę wnętrza Ziemi.

W rozdziale poświęconym krystalografii przedstawiony jest zarys struktury, elementy krystalochemii oraz fizyczne własności kryształów.

Część II, omawiająca *procesy kształtujące oblicze Ziemi*, składa się z dwóch rozdziałów, z których pierwszy (w opracowaniu K. Smulikowskiego i częściowo E. Passendorfera) obejmuje procesy endogeniczne, a drugi (E. Passendorfer) — procesy egzogeniczne.

Rozdział pierwszy obejmuje procesy magmowe i ich produkty w postaci minerałów i skał. Ponadto ogólnie omówione tu zostały złoża mineralne pochodzenia magmowego. W skład tego rozdziału wchodzi wreszcie takie tematy, jak: elementy tektoniki, budowa gór, mechanika ruchów skorupy ziemskiej oraz procesy metamorficzne.

Rozdział omawiający procesy egzogeniczne rozpoczyna się od przedstawienia procesów wietrzenia skał i tworzenia się gleb oraz form krajobrazowych, po czym przechodzi z kolei do działalności wiatru, wód płynących, lodowców, jezior i morza. W oddzielnych ustępach zostały przedstawione procesy tworzenia się skał osadowych wraz z ich przeglądem.

*Geologia historyczna*, stanowiąca trzecią część omawianej książki, w obszernych rozdziałach zapoznaje czytelnika z poszczególnymi erami geologicznymi, rozpoczynając od obszernego rozdziału I: *Wiadomości ogólne i metody badań geologii historycznej*. Zamknięcie tej części stanowi rozdział końcowy, omawiający rozwój życia organicznego na tle rozwoju skorupy ziemskiej.

*Geologia stosowana* opracowana została przez J. Gołąbą (hydrogeologia) oraz przez R. Krajewskiego (geologia surowcowa, inżynierska, wojskowa i rolnicza). Najobszerniejszym rozdziałem części IV jest hydrogeologia, podzielona na hydrogeologię ogólną, szczegółową i stosowaną, zawierającą metody poszukiwań hydrogeologicznych oraz ustęp o wyzyskaniu wód podziemnych przez gospodarkę narodową.

W osobnych ustępach omówione zostały: kartografia hydrogeologiczna oraz współdziałanie hydrogeologii z innymi działami nauki o Ziemi.

W rozdziale o geologii surowcowej daje K. Krajewski pojęcie surowca mineralnego i jego złoża, omawiając również epoki i prowincje mineralizacyjne oraz poszukiwanie i ocenę złóż.

*Zarys historii nauk geologicznych* obejmuje: rozwój geologii w świecie (w rozdziałach: czasy przedwernerowskie, od Wernera do Suessa, i czasy najnowsze) a w szczególności w Polsce.

Najtrudniejszą rzeczą w pracach zbiorowych jest dostosowanie poszczególnych części do potrzeb czytelnika zarówno pod względem rozmiarów różnych działów, jak i poziomu naukowego oraz sposobu przedstawienia zagadnień. Często bowiem zdarza się, że niektóre części zbiorowej pracy zbyt odbiegają od innych czy to odmiennym poziomem, czy też formą ujęcia. Przedstawienie tak wielu zagadnień w jednej książce przez 7 autorów nie jest rzeczą łatwą i należy wyrazić uznanie dla pracy redakcyjnej prof. E. Passendorfera, który współpracę autorów poszczególnych rozdziałów

i ustępów potrafił skoordynować, dając zwartą całość.

Dotychczas — poza wyczerpanym już przed wojną niewielkim podręcznikiem geologii W. Friedberga — nie mieliśmy w polskiej literaturze podręcznika, który by ogarniał wszystkie zagadnienia najważniejsze z dziedziny nauk geologicznych. Doskonały bowiem i nowoczesny podręcznik prof. M. Książkiewicza obejmuje tylko geologię dynamiczną.

*Wstęp do nauk geologicznych* rozpatruje Ziemię z rozmaitych punktów widzenia. Po przedstawieniu jej na tle wszechświata rozpatruje Ziemię jako ciało fizyczne, przechodząc wreszcie do elementów składowych skorupy ziemskiej, jakie stanowią pierwiastki chemiczne, minerały i skały. Po omówieniu powstawania minerałów i skał oraz przemian, jakim ulegają one w długotrwałych procesach, autorzy przedstawiają z kolei siły działające na skorupę ziemską od wewnątrz i od zewnątrz, aby wreszcie przystąpić do odtworzenia dziejów skorupy ziemskiej w oparciu o dokumenty historyczne, w postaci skał i zawartych w nich skałmieniałości. Czytelnik ma sposobność śledzenia wielkich procesów zachodzących w ciągu milionów lat, transgresji i regresji mórz, zmian konfiguracji łądów, powstawania i niszczenia łańcuchów górskich. Dowiaduje się o dziejach wulkanizmu, pustyni, lodowców i zmian klimatycznych i na tle tych elementów paleogeograficznych może odtworzyć sobie obraz rozwoju świata organicznego od form najprostszych do coraz bardziej udoskonalonych i wyspecjalizowanych.

Przystępne przedstawienie zjawisk geologicznych, zgodnie z intencją autorów, pozwala na korzystanie z tej książki nie tylko przez geologów, a zwłaszcza studiujących nauki geologiczne, dla których w szczególności podręcznik jest przeznaczony, lecz także przez przyrodników i miłośników przyrody, nie będących specjalistami w dziedzinie geologii.

Duża liczba rycin (304), obejmująca m. in. profile i mapki geologiczne, ułatwia zrozumienie omawianych zagadnień. Wydawnictwa Geologiczne dołożyły starań, aby książka ta znalazła się na właściwym poziomie edytorskim. Żałować jedynie wypada, że podręcznik *Wstęp do nauk geologicznych* nie zawiera alfabetycznego indeksu, który bardzo przydatny byłby zwłaszcza dla studentów geologii, ani zestawienia podstawowej literatury geologicznej.

*Wstęp do nauk geologicznych* stanowi bardzo wartościową pozycję w naszej literaturze przyrodniczej, szczególnie ważną dla studiujących nauki geologiczne.

KAZIMIERZ MAŚLANKIEWICZ (Kraków)

Georg Boros — *Botanisches Wörterbuch*: S. Hirzel Verlag, Zürich 1955, str. 255, cena zł 75,05.

Słownik składa się z dwu części. Część pierwsza (str. 5—190) obejmuje objaśnienia (na ogół krótkie definicje) terminów nie tylko z dziedziny botaniki, ale także nauk pokrewnych i pomocniczych. Czytelnik znajdzie definicje wielu terminów genetycznych, chemicznych, fizycznych, gleboznawczych itp.

Dobór terminów jest na ogół szczęśliwy. Zupełny brak ilustracji i mała liczba przykładów to niewątpliwie braki słownika. Oczywiście jednak dodanie rysunków i przykładów powiększyłoby znacznie objętość książki. Autor podaje około 5000 definicji. Druga część książki (str. 191—253) obejmuje słownik nazw gatunkowych. Przetłumaczono ponad 5000 nazw pochodzenia łacińskiego i greckiego.

To niewielkie, starannie wydane dziełko jest bardzo pożytecznym, raczej popularnym ujętym słownikiem. Wszystkim, którzy znają dostatecznie język niemiecki, odda ono niewątpliwie duże usługi, szczególnie że *Taschenwörterbuch für Botaniker* L. Glösera (1890) i *Illustriertes Handwörterbuch der Botanik* C. K. Schneidersa i K. Linsbauera (2 wyd. Lipsk 1917) jest wyczerpane, a słowniczki typu *Botanische Terminologie* Anny Peherdsdorfer są zbyt szczupłe i także trudno dostępne. Słownik Borosa przypomina I. F. Hendersona *A Dictionary of Scientific Terms*, London 1949.

ADAM PASZEWSKI

## SPRAWOZDANIA

## Powstanie filii Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w Katowicach

W gęsto zaludnionym Zagłębiu Śląsko-dąbrowskim zawsze garnęli się ludzie do Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika. Byli to nauczyciele, lekarze, leśnicy, którzy zetknęli się z naszym Towarzystwem jako studenci wyższych uczelni, najczęściej w Krakowie. Tradycyjnie ciążyli też ku oddziałowi krakowskiemu, co wyrażało się choćby w tym, że byli jego członkami. Od dawna już nurtowała wśród nich myśl o stworzeniu własnego oddziału. W r. 1925 powstaje Oddział Zagłębia Dąbrowskiego z siedzibą w Sosnowcu, przez trzy pierwsze miesiące jako Koło Przyrodników przy Związku Zawodowym Nauczycielstwa Polskiego. Organizatorem tego oddziału był Witold Wyspiański. W r. 1929 powstał Oddział Śląski w Katowicach z przewodniczącym W. Gębikiem na czele. Oba oddziały wykazywały żywą działalność odczytową, przy czym to jeden, to drugi oddział mógł się poszczycić wielkimi sukcesami.

Na skutek działań wojennych brakło początkowo ludzi, którzy by uruchomili po wojnie oba oddziały. Jednakże sama myśl o tym żyła wśród starych i licznie wstępujących do naszego Towarzystwa nowych członków. Pierwsza próba uruchomienia oddziału w Katowicach rozbiła się o niezrozumiałe do dziś sprzeciwy władz administracyjnych. W r. 1955 zbiegły się szczęśliwie ze sobą dwie inicjatywy. Oddział Towarzystwa im. Kopernika w Krakowie pragnął obsłużyć odczytami przyrodniczymi miasta leżące w jego kulturalnym zasięgu, jak Katowice, Kielce i Rzeszów. Równocześnie przyrodniczy-nauczyciele Śląska szukali takich odczytów dla swego ośrodka. Dzięki staraniom dr G. Górkiwiczowej, mgra L. Jaromina odczyty odbywały się regularnie raz na miesiąc, ciesząc się przeważnie dużą frekwencją. Warto tu przytoczyć listę prelegentów i tematy ich odczytów. A więc prof. A. Kozłowska — *Klimat a uprawa roślin w Polsce od neolitu po dzień dzisiejszy*; mgr A. Leńkowska — *Dzieci ludzkie wychowywane przez zwierzęta i w izolacji*; prof. K. Maślankiewicz — *Ignacy*

*Domeyko, twórca górnictwa w Chile*; doc. J. Kreiner — *Mowa zwierząt*; prof. K. Starmach — *Nanoplankton jako przyszyły pokarm ludzkości*; doc. J. Dyakowska — *Rośliny pisać kronikę*; doc. J. Zurzycki — *Porosty a klimat miejski*; prof. Wł. Szafer — *Szata roślinna Śląska*.

Odczyty te zbliżyły przyrodników do siebie; myśl utworzenia własnego oddziału znalazła wśród nich poparcie. Dlatego też 23. V. br. po bardzo atrakcyjnym odczycie prof. Szafera wybrano komitet organizacyjny, który miał całą sprawę przygotować na pierwsze powakacyjne zebranie. Zebranie to odbyło się 19. X. 1956. Po odczycie prof. Grodzińskiego pt. *Jak tętni serce ryby?* część organizacyjną zagał przedstawiciel zarządu głównego Twa, prof. Maślankiewicz. Krótko scharakteryzował zadania Towarzystwa. Następnie omówił podstawy, na jakich powstaje w Katowicach filia oddziału krakowskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika. Obszar wpływów filii ograniczają miasta: Lubliniec—Oświęcim, Cieszyn—Częstochowa. Na uruchomienie i prowadzenie filii przekaże oddział macierzysty odpowiednią kwotę i będzie wysyłał prelegentów. Prelegenci spodziewani są także z Uniwersytetu we Wrocławiu, z Akademii Medycznej w Bytomiu oraz z Instytutu Ontologicznego w Gliwicach i Węglowego w Katowicach. Filia znalazła siedzibę w Studium Nauczycielskim (Katowice — Jagiellońska 28). W krótkim czasie filia, skoro tylko okrzepnie, na pewno przekształci się w samodzielny oddział.

Skład osobowy zarządu filii przedstawia się, jak następuje: Przewodniczący — G. Górkiwicz, z-ca przewodniczącego — W. Będkowski, sekretarz — J. Gruszka, skarbnik — Danko, członkowie zarządu — K. Augustyński, J. Galleja, H. Godlewski, F. Haj, L. Jaromin, F. Laskowski, Z. Madej, W. Woźniczak, R. Wróblewski. Komisja rewizyjna — P. Socha, W. Stawiński, I. Grabianowska.

Z. G.

## WSZECHŚWIAT

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.  
Nakład 8.352+95 egz. Format A4, 61×86, ark. wyd. 5,0, druk. 4,0 papier ilustrac. 70 g kl. V, 0,5 papier kredowy 90 g.  
Cena zł 6.— Otrzymano do składania 10. I. 1957. Podpisano do druku 17. II. 1957. Zamówienie 21.  
M-15 Druk. ukończ. w lutym 1957. KRAKOWSKA DRUKARNIA NAUKOWA, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

**WSZECHŚWIAT**

**Organ Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika**

Cena zeszytu pojedynczego 6,— zł

**Członkowie Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika otrzymują  
czasopismo WSZECHŚWIAT bezpłatnie**

**PRENUMERATE PRZYJMUJE Centralna Ekspedycja PPK RUCH  
w Warszawie, ul. Srebrna 12; konto czekowe PKO Nr 1-6-100020**

**ZAMÓWIENIA na egzemplarze i komplety archiwalne przyjmuje  
Biuro Wysyłkowe Przedsiębiorstwa Sprzedaży Prasy Antykwarycznej  
„Ruch“, Warszawa, ul. Puławska 108 lub Wiejska 14  
Zamówienia spoza Warszawy będą realizowane tylko za pobraniem  
pocztowym (cena czasopisma plus manipulacyjna)**

---

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

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

**ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe  
tel. 596-76  
Kraków, ul. Smoleńsk 14, skrytka pocztowa 64**

---

NOWOŚCI WYDAWNICZE PWN

B. Niekrasow  
CHEMIA OGÓLNA  
Tłum. z jęz. ros.  
Wyd. I, s. 1141, zł 93,—

\*

Popularne Monografie Zoologiczne  
Nr 6 oprac. Wł. Michajłow  
TASIEMCE  
Wyd. I, s. 113, zł 7,70  
Nr 7 oprac. M. Bogucki  
PODWÓJ  
Wyd. I, s. 69, zł 4,50

\*

Wydawnictwa Popularnonaukowe Komisji Nauk  
Rolniczych i Leśnych PTPN  
Nr 1 A. Szmidt  
WALKA BIOLOGICZNA ZE SZKODNIKAMI  
W LEŚNICTWIE I ROLNICTWIE  
Wyd. I, s. 48, zł 4,50

\*

Nr 2 K. Mańka  
BIOLOGICZNE PODSTAWY CHOROÓB ROŚLIN  
Wyd. I, s. 66, zł 6,50

\*

\*

Wkrótce ukazą się na półkach księgarskich:  
JEŻE — W. Serafińskiego i MORZE SARGASOWE — K. Kowalskiej. Są to pierwsze pozycje nowego wydawnictwa popularnonaukowego pod nazwą  
BIBLIOTECZKA PRZYRODNICZA

\*

Wydawnictwa PWN są do nabycia w księgarniach naukowych Domu Książki. Zamówienia za zaliczeniem przyjmuje Centralna Księgarnia Naukowa, Warszawa, Krak. Przedmieście 7.

Czasopisma PWN z lat ubiegłych oraz numery, które ukazały się już w bieżącym roku, są do nabycia w sklepach Sprzedaży Prasy Antykwarycznej, „RUCHU“ w W-wie ul. Puławska 108 i ul. Wiejska 14.

Zamówienia spoza Warszawy są realizowane w tych sklepach za zaliczeniem pocztowym.