

WSZECHŚWIAT



PISMO PRZYRODNICZE

Tom 94 Nr 3

Marzec 1993



Miłość zwalcza pasożyty
Co się stało z Tetydą?
HIV a narkomania



DĄB SZYPULKOWY *Quercus robur* L. Fot. W. Strojny

Zalecono do bibliotek nauczycielskich i licealnych pismem Ministra Oświaty nr IV/Oc-2734/47

Wydano z pomocą finansową Komitetu Badań Naukowych

Treść zeszytu 3 (2351)

B. Drabina, P. Olejniczak, Rozmnażanie płciowe jako obrona przeciw pasożytom. Próba wyjaśnienia faktu utrzymywania się rozmnażania płciowego w oparciu o hipotezę W. D. Hamiltona	55
W. Mizerski, Tetyda – ocean, którego już nie ma	57
E. Kośmicki, Badania etologiczne profesora Irenäusa Eibla-Eibesfeldta i jego współpracowników	62
R. Bobik, Emperipoleza w megakariocytach – prawidłowość czy patologia	64
A. Petryszak, Płytki włoskowe owadów	67
R. Kocwa-Halach, Stodzieśiąta rocznica skroplenia tlenu i azotu przez Wróblewskiego i Olszewskiego	69
Drobiazgi	
O właściwy wiek najstarszych drzew w Polsce (A. Kaczmarek)	71
Rezerwat „Jar Brynicy” (A. Adamski)	73
Wpływ alkoholu na funkcję endokrynną (E. Gregoraszczuk)	74
Wszechświat przed 100 laty (oprac. JGV)	75
Rozmaitości	76
Wszechświat Nietoperzy nr 19 (oprac. B.W. Wołoszyn)	77
Recenzje	
A. J. L. Lambris: A Review of the Amphibians of Natal (A. Żyłka)	78
J. Nusbaum-Hilarowicz: Pamiętniki przyrodnika. Autobiografia (Cz. Jura)	79
A. Jahn: Z Kleparowa w świat szeroki (J. Głazek)	79



Okladka: SASANKA OTWARTA *Pulsatilla patens*. Fot. J. Hereźniak

Rada redakcyjna: Henryk Szarski (przewodniczący), Jerzy Vetulani (z-ca przewodniczącego), Adam Łomnicki (sekretarz). **Członkowie:** Stefan W. Alexandrowicz, Wincenty Kilarski, Adam Kotarba, Halina Krzanowska, Barbara Płytycz, Adam Zając, Kazimierz Zarzycki

Komitet redakcyjny: Jerzy Vetulani (redaktor naczelny), Halina Krzanowska (z-ca redaktora naczelnego), Stefan W. Alexandrowicz, Barbara Płytycz, Adam Zając, Wanda Lohman (sekretarz redakcji)

Adres Redakcji: Redakcja Czasopisma *Wszechświat*, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. (12) 22-29-24

PRZEPISY DLA AUTORÓW

1. Wstęp

Wszechświat jest pismem upowszechniającym wiedzę przyrodniczą, przeznaczonym dla wszystkich interesujących się postępem nauk przyrodniczych, a zwłaszcza młodzieży licealnej i akademickiej.

Wszechświat zamieszcza opracowania popularnonaukowe ze wszystkich dziedzin nauk przyrodniczych, ciekawe obserwacje przyrodnicze oraz fotografie i zaprasza do współpracy wszystkich chętnych. *Wszechświat* nie jest jednak czasopismem zamieszczającym oryginalne doświadczalne prace naukowe.

Nadsyłane do *Wszechświata* materiały są recenzowane przez redaktorów i specjalistów z odpowiednich dziedzin. O ich przyjęciu do druku decyduje ostatecznie Komitet Redakcyjny, po uwzględnieniu merytorycznych i popularyzatorskich wartości pracy. Redakcja zastrzega sobie prawo wprowadzania skrótów i modyfikacji stylistycznych. Początkującym autorom Redakcja będzie niosła pomoc w opracowaniu materiałów lub wyjaśniała powody odrzucenia pracy.

2. Typy prac

Wszechświat drukuje materiały w postaci artykułów, drobiazgów i ich cykli, rozmaitości, fotografii na okładkach i wewnątrz numeru oraz listów do Redakcji. *Wszechświat* zamieszcza również recenzje z książek przyrodniczych oraz krótkie wiadomości z życia środowisk przyrodniczych w Polsce.

Artykuły powinny stanowić oryginalne opracowania na przystępnym poziomie naukowym, napisane żywo i interesująco również dla laika. Nie mogą ograniczać się do wiedzy podręcznikowej. Pożądane jest ilustrowanie artykułu fotografiami, rycinami kreskowymi lub schematami. Odradza się stosowanie tabel, zwłaszcza jeżeli mogą być przedstawione jako wykres. W artykułach i innych rodzajach materiałów nie umieszcza się w tekście odnośników do piśmiennictwa, nawet w formie: (Autor, rok), z wyjątkiem odnośników do prac publikowanych we wcześniejszych numerach *Wszechświata* (w formie: "patrz *Wszechświat* rok, tom, strona"). Obowiązuje natomiast podanie źródła przedrukowywanej lub przerysowanej tabeli bądź ilustracji oraz — w przypadku opracowania opierającego się na pojedynczym artykule w innym czasopiśmie — odnośnika dotyczącego całego źródła. Przy przygotowywaniu artykułów rocznicowych należy pamiętać, że nie mogą się one, ze względu na cykl wydawniczy, ukazać wcześniej niż 4 miesiące po ich złożeniu do Redakcji.

Artykuły (tylko one), są opatrzone opracowaną przez Redakcję notką biograficzną. Autorzy artykułów powinni podać dokładny adres, tytuł naukowy, stanowisko i nazwę zakładu pracy, oraz informacje, które chcieliby zamieścić w notce. Ze względu na skromną objętość czasopisma artykułu nie powinien być dłuższy niż 9 stron.

Drobiazgi są krótkimi artykułami, liczącymi 1—3 stron maszynopisu. Również i tu ilustracje są mile widziane. *Wszechświat* zachęca do publikowania w tej formie własnych obserwacji.

Cykl stanowi kilka *Drobiazgów* pisanych na jeden temat i ukazujących się w kolejnych numerach *Wszechświata*. Chętnych do opracowania cyklu prosimy o wcześniejsze porozumienie się z Redakcją.

Rozmaitości są krótkimi notatkami omawiającymi najciekawsze prace ukazujące się w międzynarodowych czasopismach przyrodniczych o najwyższym standardzie. Nie mogą one być tłumaczeniami, ale powinny być oryginalnymi opracowaniami. Ich objętość wynosi 0.3 do 1 strony maszynopisu. Obowiązuje podanie źródła (skrót tytułu czasopisma, rok, tom: strona).

Recenzje z książek muszą być interesujące dla czytelnika: ich celem jest dostarczanie nowych wiadomości przyrodniczych, a nie informacji o książce. Należy pamiętać, że ze względu na cykl redakcyjny i listę czekających w kolejce, recenzja ukaże się zapewne wtedy, kiedy omawiana książka już dawno zniknie z rynku. Objętość recenzji nie powinna przekraczać 2 stron maszynopisu.

Kronika drukuje krótkie (do 1.5 strony) notatki o ciekawszych sympozjach, konferencjach itd. Nie jest to kronika towarzyska i dlatego prosimy nie robić wyliczanki autorów i referatów, pomijając tytuły naukowe i nie rozwodzić się nad ceremoniami otwarcia, a raczej powiadomić czytelnika, co ciekawego wyszło z omawianej imprezy.

Listy do Redakcji mogą być różnego typu. Tu drukujemy m. in. uwagi dotyczące artykułów i innych materiałów drukowanych we *Wszechświecie*. Objętość listu nie powinna przekraczać 1.5 strony maszynopisu. Redakcja zastrzega sobie prawo selekcji listów i ich edytowania.

Fotografie przeznaczone do ewentualnej publikacji na okładce lub wewnątrz numeru mogą być czarno-białe lub kolorowe. Każde zdjęcie powinno być podpisane na odwrocie. Podpis powinien zawierać nazwisko i adres autora i proponowany tytuł zdjęcia. Należy podać datę i miejsce wykonania zdjęcia. Przy fotografiach zwierząt i roślin należy podać nazwę gatunkową polską i łacińską. Za prawidłowe oznaczenie odpowiedzialny jest fotografujący.

3. Forma nadsyłanych materiałów

Redakcja przyjmuje do druku tylko starannie wykonane, łatwo czytelne maszynopisy, przygotowane zgodnie z Polską Normą (30 linijek na stronę, ok. 60 uderzeń na linijkę, strony numerowane na górnym marginesie, lewy margines co najmniej 3 cm, akapity wcięte na 3 spacje), napisane przez czarną, świeżą taśmę. Bardzo chętnie widzimy prace przygotowane na komputerze. Wydruki komputerowe powinny być wysokiej jakości (NLQ lub HQ) i pisane na świeżej taśmę.

Tabele należy pisać nie w tekście, ale każdą na osobnej kartce. Na osobnej kartce należy też napisać spis rycin wraz z ich objaśnieniami. Ryciny można przysyłać albo jako fotografie, albo jako rysunki kreskowe w tuszu, na kalce technicznej. Powinny być ponumerowane i podpisane z tyłu lub na marginesie ołówkiem.

Fotografie ilustrujące artykuł muszą być poprawne technicznie. Przyjmujemy zarówno zdjęcia czarno-białe, jak i kolorowe (pozytywy i negatywy). Materiały powinny być przysyłane z jedną kopią. Kopie maszynopisów i rycin, ale nie oryginały, mogą być kserogramami. Kopie rycin są mile widziane, ale nie obowiązkowe.

Zaakceptowana praca po recenzji i naniesieniu uwag redakcyjnych zostanie zwrócona do autora celem przygotowania wersji ostatecznej. Przesłanie ostatecznej wersji na dyskietce znacznie przyspieszy ukazanie się pracy drukiem.

Prace należy nadsyłać na adres Redakcji (Podwale 1, 31-118 Kraków). Redakcja w zasadzie nie zwraca nie zamówionych materiałów.

4. Honoraria

Opublikowane prace są honorowane zgodnie z aktualnymi stawkami Wydawnictwa. Ponadto autor otrzymuje bezpłatnie jeden egzemplarz *Wszechświata* z wydrukowanym materiałem.



**PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
WYDAWANE PRZY WSPÓŁDZIAŁE POLSKIEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI**

TOM 94
ROK 112

MARZEC 1993

ZESZYT 3
(2351)

BARBARA DRABINA, PAWEŁ OLEJNICZAK (Kraków)

**ROZMNAŻANIE PŁCIOWE JAKO OBRONA PRZECIW PASOŻYTOM
PRÓBA WYJAŚNIENIA FAKTU UTRZYMYWANIA SIĘ ROZMNAŻANIA PŁCIOWEGO
W OPARCIU O HIPOTEZĘ WILLIAMA D. HAMILTONA**

Nietrudno zauważyć, że zdecydowana większość gatunków spotykanych w przyrodzie zdolna jest do rozmnażania płciowego. Niektóre konsekwencje tego typu rozmnażania zostały w ciągu ostatnich dziesięcioleci dokładnie poznane. Nie została natomiast do tej pory dostatecznie wyjaśniona przyczyna, dla której rozród płciowy jest utrzymywany w populacjach. Osobniki rozmnażające się płciowo są bowiem w stanie wyprodukować znacznie mniej potomstwa niż osobniki partenogenetyczne. Te ostatnie, nie tracąc energii na produkcję samców, dają dwukrotnie więcej potomstwa żeńskiego, mogącego znów się rozmnażać. Oznacza to, że w porównaniu z partenogenezą, rozmnażanie płciowe jest dwa razy mniej efektywnym sposobem przekazywania genów do następnego pokolenia. Wśród gatunków rozmnażających się płciowo zdarzają się co prawda wyjątki, kiedy samce pomagają w rozrodzie lub w opiece nad potomstwem, lecz są to wypadki sporadyczne i na pewno nie one są tym czynnikiem, który rekompensując straty w tempie rozrodu, umożliwia utrzymywanie się płciowości. Znacznie częściej samce mają znikomy udział, lub też nie przejawiają żadnego udziału w opiece nad potomstwem, a mimo to utrzymują się obie płcie. Rozmnażanie płciowe musi więc dawać jakąś korzyść, przekraczającą, lub choćby równoważącą straty związane z obniżonym dwukrotnie tempem reprodukcji.

W latach sześćdziesiątych proponowano wyjaśnienie tego faktu w oparciu o teorię doboru grupowego. Sugerowano mianowicie, że populacje zdolne do rozrodu płciowego są tak szeroko rozpowszechnione w przyrodzie, ponieważ tylko dzięki rozmnażaniu płciowemu i związanej z nim rekombinacji genów uzyskują one możliwość szybkiego ewoluowania i dlatego nie grozi im wyginięcie. Interes grupy brałby więc górę nad interesem osobnika. Innymi słowy, osobnik rozmnażałby się płciowo

„dla dobra grupy”, której jest członkiem, mimo że sam traciłby na tym. Skuteczność doboru grupowego została zakwestionowana na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych. Od tej pory wszystkie poszukiwania mechanizmu utrzymywania się płci są oparte o dobór na poziomie osobniczym. Przyjmuje się mianowicie, że dana cecha nie może utrzymać się w populacjach, jeżeli jest korzystna tylko dla gatunku czy grupy, a nie przyczynia się do propagacji genów jej właściciela. Rozród płciowy musi zatem przynosić konkretne korzyści danemu osobnikowi. Inaczej mówiąc, musi zwiększać jego dostosowanie, czyli szansę przeżycia i możliwości wydania potomstwa, albo ściślej: prawdopodobieństwo przekazania jego genów następnym pokoleniom.

Jednym z powodów, dla którego rozmnażanie płciowe może przynosić bezpośrednią korzyść osobnikowi, jest produkowanie potomstwa o zmniejszonej, w wyniku rekombinacji, liczbie mutacji szkodliwych. W każdej populacji w różnych loci pojawiają się liczne, najczęściej szkodliwe mutacje. Jeżeli wszystkie osobniki rozmnażają się bezpłciowo, populacja jest stosunkowo mała, a ujemne skutki mutacji są niewielkie, wówczas zupełnie przypadkiem mogą wyginać osobniki posiadające najmniejszą w danym momencie liczbę mutacji szkodliwych. Najniższą ich liczbą u jakiegokolwiek osobnika z tej populacji, będzie od tej pory liczba o jeden większa od dotychczasowej. Ponieważ powrotne mutacje zachodzą z tak małym prawdopodobieństwem, że możemy je właściwie zaniedbać, mechanizm ten będzie działał tylko w jednym kierunku – jak koło zębate z zapadką. Efekt ten, zwany „zapadką Mullera”, można podsumować następująco: najniższa liczba szkodliwych mutacji w populacji rozmnażającej się bezpłciowo może tylko wzrastać. Sytuacja poprawi się radykalnie, gdy osobniki będą mogły rozmnażać się płciowo. W wy-

niku rekombinacji w każdym pokoleniu obok genotypów z dużym nagromadzeniem szkodliwych mutacji pojawiają się genotypy o znacznie zredukowanej ich liczbie. Przetwarzają te najlepsze, a z nimi oczywiście gen „rekombinator”.

Dla przeciwstawienia się efektowi „zapadki Mullera” wystarczy, jeśli rozmnażanie płciowe pojawi się raz na kilka, lub kilkanaście pokoleń. Przyczyną, dla której w tak wielu populacjach obie płcie utrzymują się permanentnie i nie pojawia się partenogeneza w ogóle, może być mechanizm polegający na „podwożeniu” (*hitch-hiking*). Załóżmy, że w populacji partenogenetycznej pojawia się pewna grupa osobników rozmnażających się płciowo. Gen odpowiedzialny za rozmnażanie płciowe powoduje, że zachodzi rekombinacja, czyli tasowanie genów różnych osobników. W wyniku tego procesu produkowane są nowe układy genowe. Wśród nich są genotypy niekorzystne, których nosiciele pozostawiają mniej potomstwa, jak i genotypy o tak wysokim stopniu dostosowania, że wygrywają z genotypami obecnymi dotychczas w populacji. Właśnie dzięki tym korzystnym genotypom gen „rekombinator” zostaje „podwieziony” do następnych pokoleń.

Zjawisko *hitch-hiking* jest tylko hipotetycznym mechanizmem utrzymywania się rekombinacji w populacjach. Geny odpowiedzialne za rekombinację wygrywają poprzez efekt swojego działania, czyli produkowanie lepszych, niż dotychczas istniejące, układów genowych. Aby jednak przyjąć ten mechanizm jako decydujący o utrzymywaniu się rozmnażania płciowego, należy pokazać, że w realiach ekologicznych istnieje stała możliwość poprawiania genotypu w wyniku rekombinacji. Pierwszą udaną próbą był przedstawiony poniżej model symulacyjny autorstwa Williama D. Hamiltona, opublikowany w 1990 r. Wykazał on, że odporność na pasożyty jest właśnie cechą, która może być stale ulepszana i której ulepszenie może przynieść taką korzyść, że zrekompensuje ona poniesione przez produkcję dwóch płci, straty w tempie rozmnażania. Osobnik traktowany jako potencjalny gospodarz licznych pasożytów, aby przeżyć, musi stale aktualizować arsenał obrony przeciw atakowi nieustannie ewoluujących pasożytów. Rozmnażanie płciowe i związana z nim rekombinacja daje tę możliwość.

Pasożyty są wszechobecne. Nie ma właściwie, może poza wirusami, organizmu zbyt małego na to, by mieć pasożyty. Pasożyty żyją zwykle krótko w porównaniu ze swoimi gospodarzami, z czym związane jest wysokie tempo ich ewolucji. Na jedno pokolenie gospodarza przypada zwykle kilka do kilkudziesięciu pokoleń pasożyta. Dlatego adaptacje obronne gospodarza stale się dezaktualizują. Żeby więc zapewnić sukces potomstwu, należy wydać je na świat zaopatrzywszy, w rezultacie wcześniejszego procesu płciowego, w oryginalny zestaw genów. Ten tok rozumowania dopiero dzięki Hamiltonowi nabrał znaczenia jako prawdopodobne wyjaśnienie tak powszechnego występowania w przyrodzie rozmnażania płciowego.

Stworzony przez Hamiltona model jest symulacją numeryczną. Oznacza to, że zachowanie badanego układu jest naśladowane przez procesy przebiegające w zaprogramowanym odpowiednio komputerze. W opisywanym tu przypadku, w pamięci komputera stworzone zostały wyidealizowane osobniki, a następnie komputer „rozmnażał” lub „uśmiercał” wybrane z nich, wypełniając lub zwalniając odpowiednie miejsca swojej pamięci. Czynności te zostały zaprogramowane tak, aby odzwierciedlać najistotniejsze, zdaniem autora, cechy procesu koewolucji gospodarza i jego pasożytów. Dzięki temu wnioski wyciągnięte na podstawie wyników symulacji mogły zostać przeniesione na populacje naturalne i posłużyć jako wytłumaczenie obserwowanych w naturze zjawisk. Przyjrzyjmy się dokładniej szczegółom modelu Hamiltona.

W modelu tym populacja gospodarza składa się z 200 osob-

ników, z których każdy jest albo rozmnażającą się bezpłciowo samicą, albo osobnikiem hermafrodytycznym. Sposób rozmnażania kontrolowany jest przez jeden gen. Wszystkie osobniki są jednakowo płodne, jednak rodzice rozmnażający się płciowo dobierają się w pary i „dzielą” potomstwem, stąd liczba potomków przypadająca na jednego takiego osobnika jest dwa razy mniejsza niż w przypadku matek aseksualnych. Przyjęto, że funkcje samcze nie przyczyniają się bezpośrednio do zwiększenia liczby czy biomasy potomstwa. Rozważana populacja ma stałe zagęszczenie. Wszystkie osobniki mają zadany z góry, stały wiek dojrzwania, po osiągnięciu którego rozmnażają się. Każdy z nich charakteryzuje się ponadto pewnym prawdopodobieństwem śmierci, które zależy właśnie od odporności na pasożyty, bowiem przyjmujemy, że efekt pasożytniczy jest jedynym rodzajem doboru wśród gospodarzy w tym układzie.

Populacja gospodarzy jest narażona na atak określonej liczby gatunków pasożytów. Pasożyty rozmnażają się wyłącznie bezpłciowo. Ich populacje liczą po 200 osobników w każdym gatunku. Dla uproszczenia modelu Hamilton przyjął, że osobniki gospodarzy i pasożytów są haploidalne. U każdego pasożyta w genomie znajdują się loci, w których są geny odpowiedzialne za efektywność ataku na gospodarza. Gospodarz ma w genomie zestaw genów o takiej samej liczbie loci co u pasożyta, przy czym dla każdego gatunku pasożyta ma osobny zestaw. Geny te warunkują obronę przeciwko pasożytom. Są one uporządkowane liniowo i tworzą jeden „chromosom”. Każdy locus ma 2 allele. W każdej jednostce czasu gospodarz jest atakowany przez jednego losowo wybranego pasożyta z każdego gatunku.

Sukces pasożyta określony jest liczbą alleli w jego genomie, które są dopasowane do alleli w odpowiednim zestawie w genomie gospodarza, np. jeżeli liczba loci u pasożyta wynosi 5 i ma on następujący ciąg alleli 00110, a gospodarz odpowiednio 01111, wówczas sukces pasożyta wynosi 3. Wartość ta określa rangę pasożyta wśród pozostałych, co w tym modelu decyduje o szansie jego przeżycia oraz o płodności. Sukces gospodarza mierzony jest ilością alleli, które nie są dopasowane do swoich odpowiedników u kolejno branych pod uwagę pasożytów. Pasożyty ewoluują więc w kierunku maksymalizacji, natomiast gospodarze w kierunku minimalizacji liczby dopasowanych alleli. Zysk gospodarza nie wpływa na płodność, a służy jedynie do uszeregowania wszystkich gospodarzy i wyeliminowania osobników najniższych rangą.

Osobniki hermafrodytyczne są dobierane w pary losowo. Tempo rekombinacji – prawdopodobieństwo, że dowolne dwa sąsiadujące geny zostaną rozdzielone w procesie płciowym – jest stałe. W przypadku osobników bezpłciowych potomstwo stanowi oczywiście kopię genotypów rodzicielskich. Pojawiają się więc klony, w obrębie których zmienność wynika wyłącznie z mutacji. Prawdopodobieństwo mutacji dowolnego genu, zarówno pasożytów, jak i gospodarzy jest stałe.

W oparciu o powyższe dane prowadzono, przez ponad 150 pokoleń w populacji gospodarzy, symulację numeryczną, przy różnych kombinacjach poszczególnych parametrów. Każdy przebieg powtarzano wielokrotnie, a wyniki uśredniono, by ustalić interpretowania przypadkowo wygenerowanych przez komputer zależności. Rezultaty pozwoliły na sformułowanie następujących tez.

W populacji gospodarzy sukces rozmnażania płciowego wzrasta wraz z liczbą zagrażających pasożytów. Miara tej korzyści jest w modelu procent osobników rozmnażających się płciowo. Sukces rozrodu płciowego jest większy w przypadku, gdy tempo mutacji jest niższe, ponieważ udział mutacji w generowaniu zmienności jest mniejszy i odpowiedzialne za nią stają się prawie wyłącznie rekombinacje. Podobnie, przy większej liczbie loci odpowiedzialnych za zależność między pasożytem i gos-

podarzem, korzyść rozmnażania płciowego jest większa, bo większa jest możliwość tworzenia, w wyniku rekombinacji, nowych, „nie znanych” pasożytom układów genów. W pewnych więc sytuacjach rozmnażanie płciowe może przynosić bezpośrednią korzyść organizmom i faworyzowane przez dobór naturalny może eliminować z populacji bezpłciowy, dwa razy szybszy typ rozmnażania.

Znaczenie przedstawionego modelu polega nie tylko na tym, że w obrazowy sposób pokazuje on, jak osobniki partenogenetyczne przegrywają w bezpośredniej konkurencji z rozmnażającymi się płciowo. Ważną jego cechą jest to, że opisuje również okoliczności, w których może dojść do takiego wyniku oraz daje dodatkowe przewidywania dotyczące przyrody. Jeżeli model zgadza się z rzeczywistością, to prawdziwe muszą być zarówno założenia do niego prowadzące, jak i wynikające z niego przewidywania. Ponieważ prawdziwość jednych i drugich może być testowana w praktyce, model Hamiltona stał się atrakcyjną, teoretyczną podstawą licznych prac badawczych zmierzających do empirycznego sprawdzenia mechanizmu utrzymywania płci w naturze.

Podstawowym założeniem modelu, oprócz dość oczywistego przyjęcia znacznej różnicy długości pokoleń między pasożytem i gospodarzem, jest genetyczne uwarunkowanie odporności na pasożyty. Założenie to znalazło silne potwierdzenie w wynikach badań nad pasożytnictwem u przywr. Wykazano mianowicie, że podatność ślimaków na zarażenie przywrami ma w dużym stopniu podłoże genetyczne. Co więcej, obserwując pierwotniaki pasożytujące u trzmieli ziemnych oraz pewien gatunek mszyc atakujących rośliny stwierdzono, że populacja pasożytów może, dzięki szybkiej wymianie pokoleń, adaptować się do aktualnego gospodarza. Taka lokalna adaptacja pasożytów jest właśnie w znacznej mierze odpowiedzialna za sukces rozrodu płciowego w modelu Hamiltona. Pasożyty przystosowane do określonego gospodarza z łatwością zainfekują jego potomstwo, jeżeli powstało w wyniku partenogenezy, tzn. jest takie samo genetycznie jak rodzic, tym bardziej, że odporność na pasożyty jest właśnie zależna od genów.

Model Hamiltona przewiduje istnienie zależności między sposobem rozmnażania a ilością pasożytów. Jeżeli bowiem rozmnażanie płciowe jest adaptacją przeciwko pasożytom, to ten typ rozrodu powinien dominować w środowiskach, gdzie pasożyty występują szczególnie obficie. Zależność tę potwierdzono w badaniach nad ślimakiem *Potamopyrgus antipodarum*, u którego obok form płciowych mogą występować samice partenogenetyczne. W poszczególnych populacjach udział osobników rozmnażających się płciowo jest tym większy, im bardziej są one narażone na pasożytnicze przywry.

Jeżeli przedstawiony model jest prawdziwy, wówczas powinniśmy również spodziewać się większego stopnia zapasożenia osobników rozmnażających się bezpłciowo w porównaniu z formami płciowymi. Taka zależność została stwierdzona u ryby z rodzaju *Poeciliopsis* – osobniki partenogenetyczne szybciej ulegały infekcjom niż osobniki powstałe w wyniku procesu płciowego. Podobnie partenogenetyczne rasy jaszczurek *Heteronotia binoei* są bardziej podatne na pasożytnictwo ze strony roztoczy. W obu jednak przypadkach odmiany partenogenetyczne są hybrydami międzygatunkowymi, co mogło mieć wpływ na obserwowane zależności i utrudniać ich jednoznaczną interpretację.

Utrzymywanie się rozmnażania płciowego w przyrodzie jest jedną z największych zagadek ekologii ewolucyjnej. Teoria Hamiltona, przedstawiająca istotę rozmnażania płciowego jako mechanizm zmniejszający ryzyko ze strony pasożytów, zbliża nas do zrozumienia tego fenomenu. Wyniki symulacji zmieniły nie tylko podejście do problemu płci, ale dały nowy obraz otaczającej nas przyrody podkreślając znaczenie pasożytów w procesie ewolucji biologicznej. Pomimo jednak rosnącego zainteresowania wpływem pasożytów na organizmy i coraz powszechniejszych badań na tym polu, brak jest jeszcze przekonujących danych, zwłaszcza eksperymentalnych, weryfikujących jednoznacznie model Hamiltona.

Wpłynęło 31 I 1993

Barbara Drabina jest studentką V roku biologii w Instytucie Biologii Środowiskowej UJ
Paweł Olejniczak jest doktorantem w Instytucie Biologii Środowiskowej UJ

WŁODZIMIERZ MIZERSKI (Warszawa)

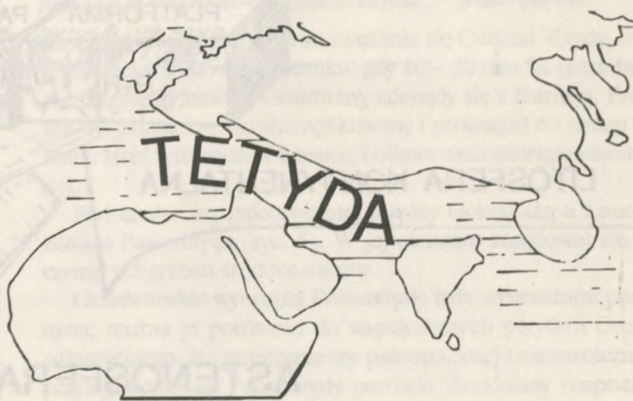
TETYDA – OCEAN, KTÓREGO JUŻ NIE MA

Pojęcie „Oceanu Tetydy” wprowadził do nauk o Ziemi austriacki geolog Edward Suess (1831-1914) pod koniec ubiegłego wieku. W swej książce *Oblicze Ziemi* nazwał tak wielki stary ocean istniejący kiedyś między Eurazją a Afryką.

Działalność naukowa Edwarda Suessa przypada na okres panowania teorii kontrakcji w naukach o Ziemi. Teoria ta zakładała, iż wszystkie współczesne kontynenty znajdowały się zawsze w tym samym miejscu, a oceany powstały w wyniku obniżania się dużych partii skorupy ziemskiej. Po stronie zwolenników tej teorii opowiedział się w 1885 r. również Edward Suess. Twierdził on, że różne kontynenty, na których występują podobne utwory geologiczne są fragmentami jednego prakontynentu, który nazwał Gondwaną. Jego zdaniem Ocean Indyjski powstał w wyniku pogrążenia się znacznych partii Gondwany. Podobnie i Ocean Atlantycki miał powstać w wyniku zapadnięcia się w fale części Gondwany zwanej Atlantydą.

Poglądy Suessa o powstaniu współczesnych oceanów przeszły do historii. Na zawsze jednak w naukach o Ziemi pozostał wprowadzony przez niego termin Oceanu Tetydy.

Aż do lat pięćdziesiątych naszego stulecia panował w geologii

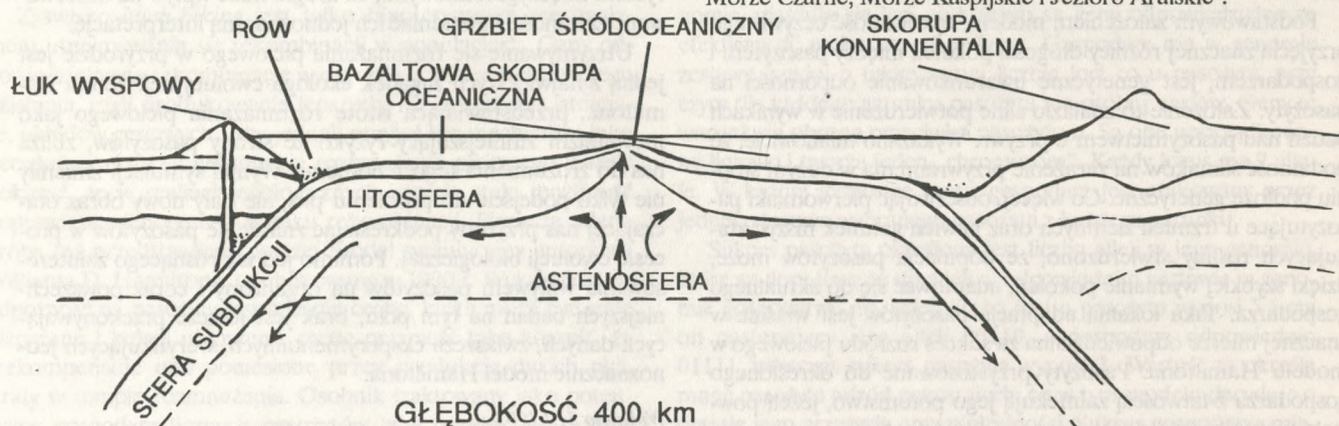


Ryc. 1. „Klasyczny” Ocean Tetydy według stronników teorii permanencji kontynentów i oceanów.

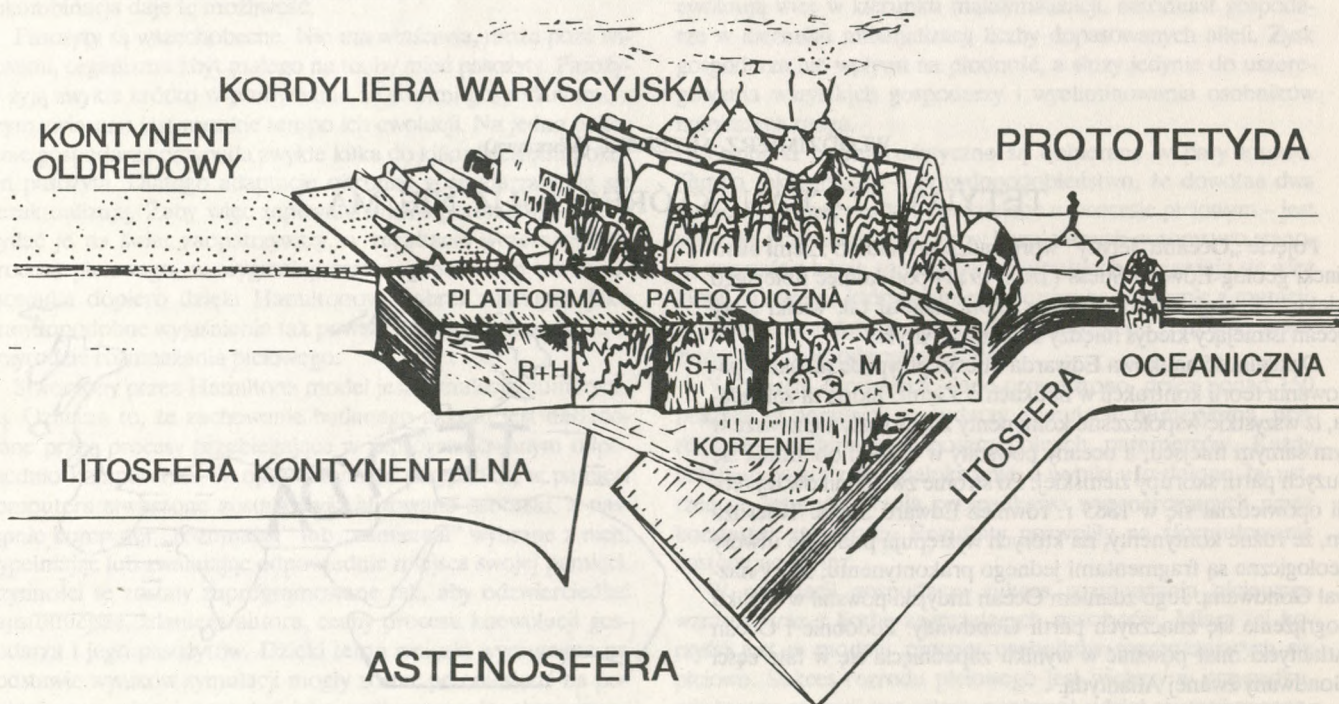


Ryc. 2. Ocean Tetydy według wegenerowskiej idei dryftu kontynentów.

pogląd o permanencji (stabilności) kontynentów i oceanów. Obowiązujące teorie powstawania łańcuchów górskich wywodziły je z geosynklin – długich obniżen skorupy ziemskiej, w których gromadziły się osady dużej miąższości. Likwidacja geosynklin prowadziła do fałdowania nagromadzonych w nich osadów, ich wypiętrzania i powstawania gór. Tak też rozpatrywany był i Ocean Tetydy (ryc. 1). Uważano, że Tetyda była mezozoiczo-trzeciorzędową geosynkliną, w wyniku likwidacji której powstały fałdowe pasma południowej Europy, południowej Azji i północnej Afryki (Atlas). W ten też sposób prezentują Tetydę niektóre współczesne pozycje książkowe. Na przykład w pięknie wydanej książce *Kronika Ziemi* możemy przeczytać co następuje: „Tetyda, Pramorze śródziemne z epoki powaryscyjskiej. Odnoga oceanu światowego (...) od najmłodszego karbonu aż do kenozoiku. Jako morze geosynklinalne Tetyda przedzielała superkontynenty Gondwanę i Laurazję. Jej zasięg był związany z rozpadem „wszechziemi”. Geosynklinalny system Tetydy od dolnej kredy zaczął się przekształcać w górotwór alpejski. Za resztkowe zbiorniki Tetydy można uważać dzisiejsze Morze Śródziemne, Morze Czarne, Morze Kaspijskie i Jezioro Aralskie”.



Ryc. 3. „Narodziny” i „śmierć” oceanów jako wynik działania prądów konwekcyjnych w płaszczu Ziemi. One dostarczają z płaszczu materię do budowy skorupy oceanicznej, przemieszczają ją na boki od grzbietu śródoceanicznego, a gdy zaczęła pogrążyć się w głębsze partie płaszczu pociągają za sobą skorupę oceaniczną.



Ryc. 4. Geneza europejskich waryscydów (wg P. Wurster 1989). Na pierwszym planie zerodowany i zrównany górotwór waryscyjski, na którym powstała pokrywa platformy paleozoicznej; na drugim planie – model górotworu powstałego w górnym paleozoiku w wyniku subdukcji skorupy Prototetydy pod litosferę kontynentu Old Redu. Najsilniejsze deformacje tektoniczne, magmatyzm i metamorfizm następują w brzojnej części Prototetydy (strefa moldanubska – M), słabsze – w strefie sakso-turyńskiej (S + T), a najsłabsze – w reno-hercyńskiej (R + H) strefie Waryscydy.

Poglądom tego rodzaju przeciwstawiła się na początku naszego wieku grupa geologów związanych z Alfredem Wegenerem, twórcą teorii dryftu kontynentów. Wiodącym przedstawicielem tej grupy był szwajcarski geolog Emile Argand (1879-1940), który ugruntował teorię budowy płaszczowinowej Alp Zachodnich i dał syntezę tektoniki Azji. Uważał on, że alpejskie łańcuchy górskie Eurazji powstały w rezultacie zderzenia się Eurazji z Afryką i Dekanem. W tym ujęciu Ocean Tetydy miał być początkowo szerokim zbiornikiem morskim między Eurazją a Afryką i innymi kontynentami, znajdującymi się wówczas na południowej półkuli (ryc. 2). Zbiornik ten, w wyniku poziomych ruchów kontynentów, stopniowo zwężał się aż do jego niemal całkowitej likwidacji, a osady w nim nagromadzone zostały sfałdowane w pasma górskie południowej Eurazji.

Wiadomo już, że dynamiczny rozwój nauk o Ziemi w drugiej połowie naszego wieku całkowicie potwierdził wegenerowską koncepcję ewolucji skorupy ziemskiej, w tym i mobilistyczną wersję Oceanu Tetydy. Za powstanie i likwidację Oceanu Tetydy odpowiedzialne są ruchy płyt litosfery, ich powstawanie w strefach ryftowych i niszczenie w strefach subdukcji.

Jednym z największych paradoksów współczesnej geologii jest fakt, iż dno oceanów jest młodsze od samych oceanów. Tak jest obecnie i tak też było w przeszłości. Dno oceaniczne bowiem ciągle się odnawia w strefach ryftowych grzbietów śródoceanicznych, a jego najstarsze partie niszczone są w strefach subdukcji (ryc. 3).

Podobnie rzecz się ma i z Oceanem Tetydy. Proste wyjaśnienie jego likwidacji (w wyniku zbliżania się Afryki i Dekanu do Eurazji) w żaden jednak sposób nie oddaje dramatyzmu wydarzeń wiążących się z istnieniem Tetydy i jej likwidacji. Dziś wiadomo już, że w ciągu paleozoiku i mezozoiku istniały trzy (a może i więcej) Tetydy, których ewolucja wiąże się z powstaniem nie tylko Alpów Eurazji, ale i Waryscydów europejskich.



Ryc. 5. Ocean Tetydy w permie (ok. 250 mln lat temu). W centrum oceanu (Paleotetyda) znajduje się nieczynny już ryft (linia przerywana), natomiast na południu powstały nowe, aktywne ryfty, w których tworzy się młoda skorupa oceaniczna (linia ciągła) dająca początek Neotetydzie. W wyniku ryftogenezy utworzył się kontynent kimeryjski przemieszczający się stopniowo ku północy (strzałki) wraz ze skorupą Neotetydy. Na czarno zaznaczono fragmenty Gondwany będące dzisiaj częściami kontynentu azjatyckiego (wg W.G. Kazmina, 1989, zmienione).

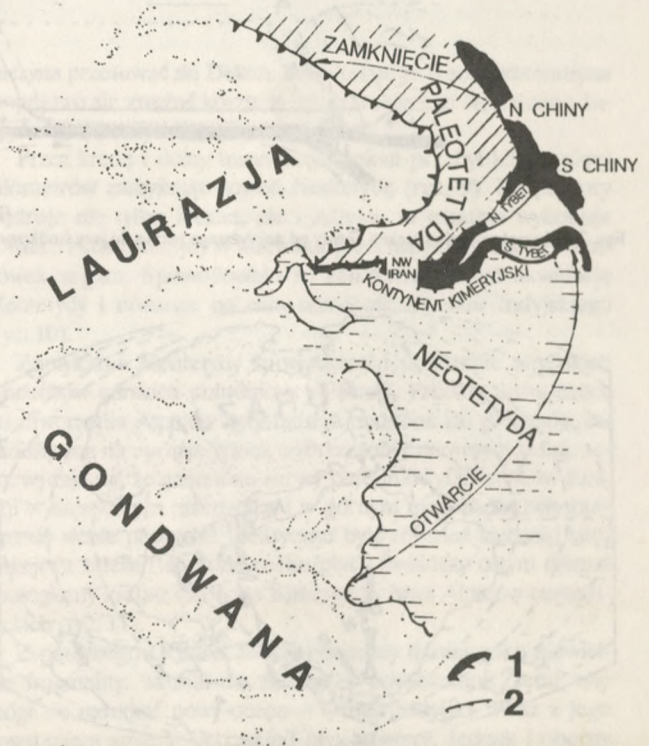
Dane, którymi dysponujemy obecnie, jednoznacznie wskazują na istnienie oceanu rozciągającego się na południe od Europy

już w erze paleozoicznej. W wyniku likwidacji jego skorupy i „doklejania się” do kontynentu europejskiego różnorodnych terranów powstało waryscyjskie pasmo fałdowe Europy. Ocean rozciągający się wówczas między Europą a Afryką możemy nazwać Prototetydą (ryc. 4).

Powstanie europejskich Waryscydów zawdzięczamy likwidacji Prototetydy. Likwidacja ta polegała jednak nie tyle na zaniku oceanu znajdującego się na południe od kontynentu europejskiego, lecz na likwidacji oceanicznej skorupy tworzącej się w Prototetydzie w ciągu paleozoiku.

Pod koniec ery paleozoicznej, około 250 mln lat temu, kontynenty kuli ziemskiej były ze sobą połączone, tworząc jeden wielki superkontynent Pangeę; składał się on z dwóch części: Laurazji na północy i Gondwany na południu. Między nimi rozciągała się Paleotetyda, zwężająca się ku zachodowi. Na południku Himalajów Paleotetyda miała szerokość ponad 5 tys. km, a na szerokości dzisiejszego Kaukazu – około 3 tys. km.

Rekonstrukcje wykonywane dla późniejszych okresów wska-

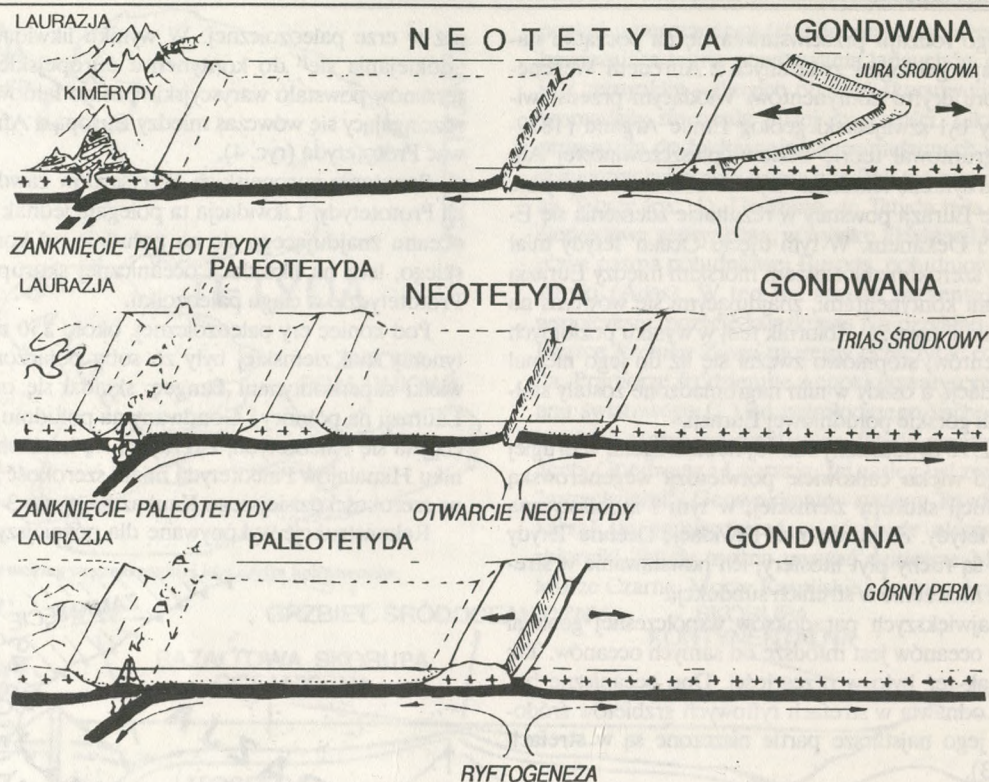


Ryc. 6. Paleogeografia obszaru Tetydy we wczesnej jurze (wg A.M.C. Sengora i in. 1984). Paleotetyda znajduje się już w stadium zaniku, a Neotetyda otwarta jest już niemal na całą szerokość; 1 – granice aktywne, 2 – granice pasywne.

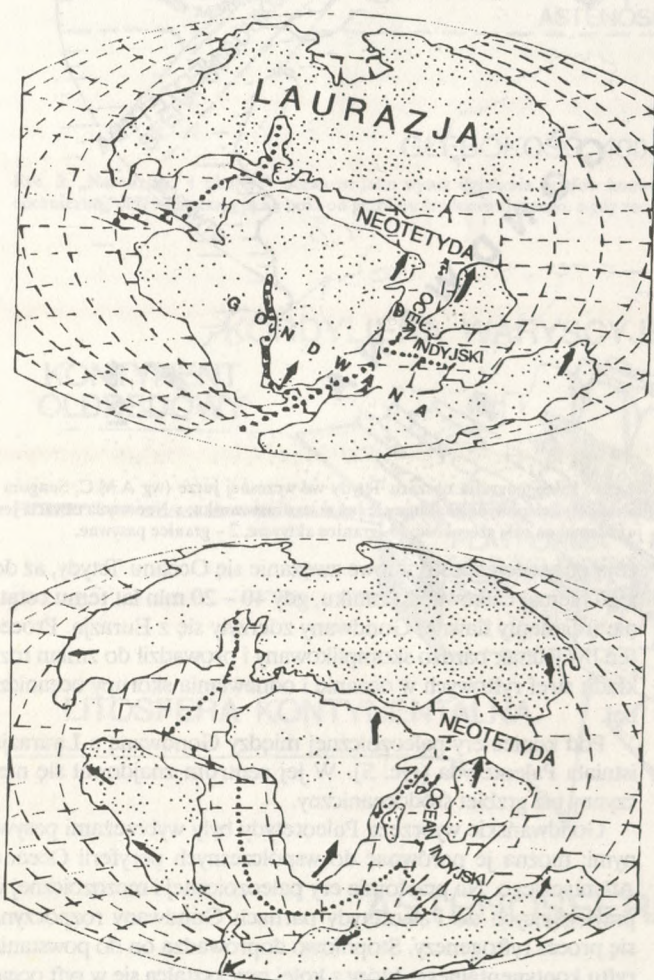
zują oczywiście na stopniowe zwężanie się Oceanu Tetydy, aż do jego niemal całkowitego zaniku, gdy 40 – 20 mln lat temu ostatnie fragmenty dawnej Gondwany zderzyły się z Eurazją. Proces ten był jednak bardzo skomplikowany i prowadził do zmian rozkładu stref ryftowych w oceanie i odnawiania skorupy oceanicznej.

Pod koniec ery paleozoicznej między Gondwaną a Laurazją istniała Paleotetyda (ryc. 5). W jej centrum znajdował się nieczynny już grzbiet śródoceaniczny.

Gondwańskie wybrzeża Paleotetydy były wybrzeżami pasywnymi; można je porównać do współczesnych peryferii Oceanu Atlantyckiego. Na przełomie ery paleozoicznej i mezozoicznej w przylegających do Paleotetydy partiach Gondwany rozpoczyna się proces ryftogenezy. Stopniowo doprowadza on do powstania ryftu kontynentalnego, który z kolei przekształca się w ryft oceaniczny. Oderwane od północnej Gondwany bloki skorupy kontynentalnej, zwane kontynentem kimeryjskim (ryc. 5), zaczynają



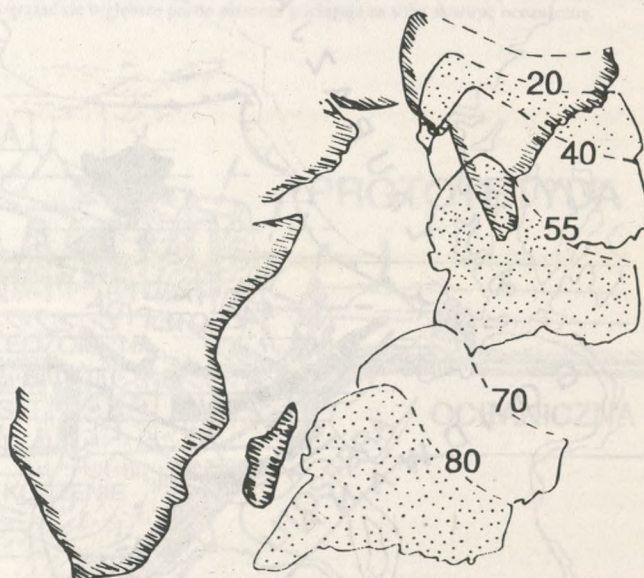
Ryc. 7. Schemat rozwoju Oceanu Tetydy od najwyższego permu do jury środkowej.



Ryc. 8. Stopniowe zamykanie Neotetydy w wyniku ekspansji dna Oceanu Indyjskiego (u góry – dolna kreda, u dołu – górna kreda).

się przemieszczać ku północy, unoszone przez powstającą skorupę oceaniczną w nowo utworzonym ryfcie.

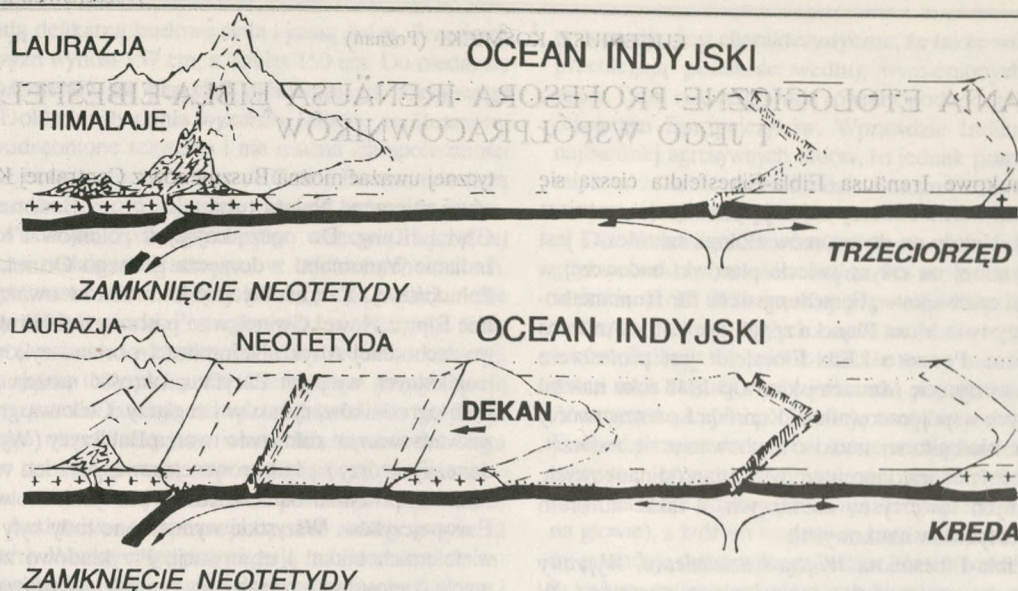
Na północnych peryferiach Paleotetydy ciągnęły się łańcuchy wulkanicznych wysp, oddzielające otwarty ocean od kontynentu eurazjatyckiego. Wybrzeże to można porównać do współczesnych peryferii Oceanu Spokojnego. Zachodziła tam subdukcja skorupy oceanicznej. Dzięki temu skorupa Paleotetydy ulegała



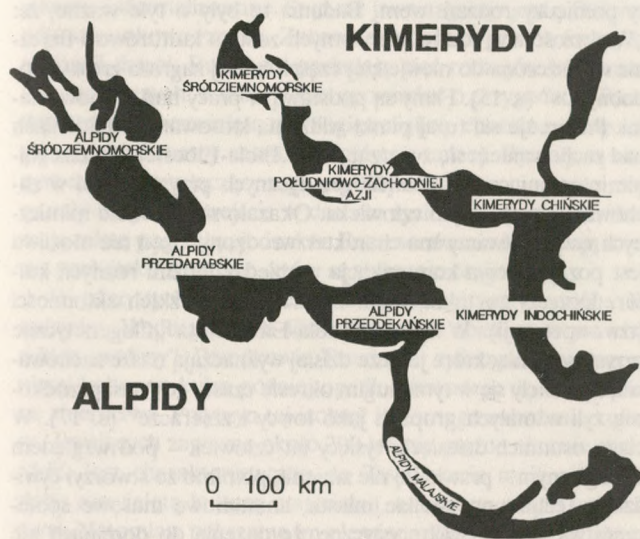
Ryc. 9. Wędrowka Dekanu względem Afryki w kredzie i trzeciorzędzie. Liczby oznaczają pozycję Dekanu w określonym czasie (w mln lat).

stopniowemu niszczeniu, kontynent kimeryjski przemieszczał się ku północy, a otwierała się Neotetyda i stopniowo rozszerzała się.

Mamy liczne dowody na to, iż na przełomie paleozoiku i mezozoiku rozpoczęła się ryftogeneza w północnej części Gondwany. Jednym z nich jest fakt, iż na południowym zachodzie dzisiejszego Iranu (obszar ten należał niegdyś do Gondwany) płytkowodne osady węglanowe zostały zastąpione przez osady



Ryc. 10. Schemat rozwoju Tetydy w kredzie i trzeciorzędzie.



Ryc. 11. Zarys Kimerydów i Alpidów kontynentu eurazjatyckiego. Świadczy on o zbliżonym rozkładzie i ruchu płyt w obrębie Tetydy w erze mezozoicznej i trzeciorzędzie (wg A.M.C. Sengora, 1989).

fliszowe, które powstają u podnóża stoku kontynentalnego. Również tam występują tego samego wieku „poduszkowe” bazyalty alkaliczne, które są typowe dla współczesnych stref ryftowych grzbietów śródoceanicznych.

Różne fragmenty kontynentu kimeryjskiego docierały do północnych brzegów Paleotetydy w różnym czasie – od górnego triasu do środkowej jury. Dzięki temu Paleotetyda z czasem zmniejszała się a rozszerzała się Neotetyda (ryc. 6).

Kolizje różnych fragmentów kontynentu kimeryjskiego doprowadziły do powstania kimeryjskich łańcuchów górskich na południu Eurazji. Gdy ostatni fragment kontynentu kimeryjskiego „przybił” do południowych wybrzeży Eurazji Paleotetyda przestała istnieć (ryc. 7), a na jej miejscu zapanowała Neotetyda.

Bardzo szybko jednak Neotetyda podzieliła los swej poprzedniczki. Stało się to wskutek procesów ryftogenezy na Gondwanie. Doprowadziły one do podziału superkontynentu na mniejsze fragmenty, z których część jest dzisiaj kontynentami półkuli południowej. Dla Neotetydy szczególnie ważne jest oddzielenie się od Gondwany kontynentu australijsko-antarktycznego oraz Dekanu. Ryfty powstałe między tymi blokami kontynentalnymi dały początek nowemu oceanowi – Oceanowi Indyjskiemu. Ekspansja dna Oceanu Indyjskiego powoduje, że ku północy

zaczyna przesuwać się Dekan. Wskutek tego Neotetyda zaczyna stopniowo się zwaćzać kosztem powiększającego się Oceanu Indyjskiego (ryc. 8).

Przez kredę i dolny trzeciorzęd Dekan przebył kilka tysięcy kilometrów zamykając powoli Neotetydę (ryc. 9). Ku północy wędruje nie tylko Dekan, ale i Afryka; ta ostatnia wykonuje również ruch rotacyjny w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Spowodowało to całkowitą niemal likwidację Neotetydy i otwarcie na całą szerokość Oceanu Indyjskiego (ryc. 10).

Zamykanie Neotetydy spowodowało powstanie alpejskich łańcuchów górskich południowej Eurazji. Procesy prowadzące do utworzenia Alpidów były bardzo podobne do procesów zachodzących na eurazjatyckich wybrzeżach Paleotetydy. Mało tego, wydaje się, że generalne zarysy południowych krańców Eurazji w najwyższym paleozoiku i w górnym mezozoiku były bardzo do siebie podobne. Identyczne były również kierunki subdukcji (a zatem i kierunki ruchu płyt). Świadczy o tym niemal analogiczny kształt łańcucha Kimerydów oraz Alpidów eurazjatyckich (ryc. 11).

Z potężnego Oceanu Tetydy pozostały dzisiaj tylko niewielkie fragmenty. Musiał on zniknąć z powierzchni Ziemi, aby mógł się narodzić nowy ocean – Ocean Indyjski. Wraz z jego powstaniem zmienił się i układ płyt litosfery. Jednak i obecny układ nie jest trwały. Dzięki systemowi ryftów wschodnioafrykańskich następuje pęknięcie kontynentu afrykańskiego i w niedalekiej przyszłości wschodnia część kontynentu odsunie się ku zachodowi, dając początek nowemu oceanowi Ziemi. On z kolei doprowadzi do „śmierci” Oceanu Indyjskiego. Oceany bowiem rodzą się w strefach ryftowych, a umierają w strefach subdukcji, kiedy dojdzie do całkowitego zniszczenia ich skorupy.

Bogowie z mitologii greckiej to postacie niezwykle barwne i aktywne. Tetyda – to w mitologii greckiej córka Uranosa i Gai, siostra i małżonka Okeanosa, matka Okeanid i rzek całej Ziemi. Jej imienniczka – Ocean, jest nie mniej barwna. Historia Oceanu Tetydy, jego ewolucja, powolne umieranie prowadzące do powstawania nowej skorupy kontynentalnej, ciągle frapuje geologów. Jego historia przedstawiona pokrótce jest niezwykle skomplikowana, tak jak skomplikowane są alpejskie pasma górskie Eurazji.

Wpłynęło 5 III 1993

Dr Włodzisław Mizerski pracuje w Instytucie Geologii Podstawowej UW w Warszawie.

BADANIA ETOLOGICZNE PROFESORA IRENÄUSA EIBLA-EIBESFELDTA I JEGO WSPÓŁPRACOWNIKÓW*

Badania naukowe Irenäusa Eibla-Eibesfeldta cieszą się dużym uznaniem wśród badaczy zajmujących się zachowaniem zwierząt i ludzi. Należy on do twórców etologii człowieka i jest kierownikiem znanej na całym świecie placówki badawczej w zakresie etologii człowieka – „Forschungsstelle für Humanethologie” w Towarzystwie Maxa Plancka znajdującej się w Andechs koło Monachium. Ponadto I.Eibl-Eibesfeldt jest profesorem zoologii na Uniwersytecie Monachijskim. Od 1948 roku należał on do najbliższych współpracowników Konrada Lorenza, twórcy etologii, a więc biologicznej nauki o zachowaniu się zwierząt. Prof. I.Eibl-Eibesfeldt jest laureatem wielu nagród naukowych, członkiem licznych towarzystw naukowych, a także autorem wielu książek i artykułów naukowych¹.

Książka I.Eibla-Eibesfeldta *Wiążące dziedzictwo. Wyprawy do źródeł naszego zachowania* stanowi pracę niezwykłą. W książce tej znany powszechnie uczony przedstawia w przystępny sposób swoje własne przeżycia i atmosferę spotkań z obcymi ludźmi w ciągu prawie trzyletniej wyprawy do różnych odległych zakątków Ziemi, ale przede wszystkim swoisty apel o uratowanie tzw. ludów pierwotnych przed zagładą. Oryginalna kultura tych ludów jest bowiem świadectwem przystosowania się człowieka do różnych warunków życia przed powstaniem współczesnego społeczeństwa przemysłowego. W ciągu niekiedy kilku lub kilkunastu lat zostaje bowiem często zniszczona ich licząca tysiące lat kultura. W ujęciu profesora I.Eibla-Eibesfeldta, dotychczasowa wolność, życie w tradycyjnej kulturze i strategię przeżycia posiadają znacznie większą wartość niż totalna zależność od zachodniej cywilizacji i przymusowa niekiedy akulturacja. Niektóre z tych ludów zachowują nawet do dzisiaj duży zakres niezależności i własnej kultury opierając się skutecznie narzuceniu kultury europejskiej.

Już jako gimnazjalista młody I.Eibl-Eibesfeldt marzył o wyprawach do egzotycznych ludów. Stopniowo marzenia te zaczęły się spełniać. Początkowo zajmował się głównie badaniem opisów zachowania się zwierząt (tzw. etogramami). Już jednak K. Lorenz podkreślał doniosłość badań etologicznych dla wyjaśnienia zachowania się człowieka. Najbardziej interesujące były tu następujące zachowania: rozwój zachowania w okresie ontogenezy, komunikacja i agresja. Do badań etologicznych nad zachowaniem człowieka zachęcił go jego długoletni przyjaciel Hans Hass, z którym odbył dalekie podróże jachtem. W wyniku tego rozwinął on program dokumentacyjny badań porównawczych nad człowiekiem. W tym zakresie prof. I.Eibl-Eibesfeldt sporządził filmową dokumentację ludów pierwotnych, wśród których spędził dotąd 1732 dni i nakręcił 200 km szesnastomilimetrowej taśmy filmowej. Materiały te pozostają w archiwum Forschungsstelle für Humanethologie. Dotąd zaprezentowano 106 różnych filmów wykonanych przez prof. I.Eibla-Eibesfeldta; ponadto 65 innych filmów opracowali współpracownicy prof. I.Eibla-Eibesfeldta.

Dla prac badawczych wybrano tradycyjne kultury i różne strategie utrzymania życia, z których wiele charakteryzuje się archaicznymi elementami. Za reprezentantów kultury paleoli-

tycznej uważać można Buszmenów z Centralnej Kalahari – łowców i zbieraczy. Należą tutaj takie grupy Buszmenów jak: !Ko, G/wi i !Kung. Do początkujących rolników i łowców należą Indianie Yanomami z dorzecza górnego Orinoko w Ameryce Południowej. Za „neolitycznych” rolników uważać można plemię Eipo z Nowej Gwinei, a za pasterzy lud Himba z południowo-zachodniej Afryki. Natomiast Irobriandczyków, żyjących na tropikalnych wyspach Pacyfiku, określić można jako tradycyjnych ogrodników, rybaków i żeglarzy. Ciekawą grupę o wysoko zaawansowanym rolnictwie tworzą Balijszczycy (Wyspa Bali w Indonezji), którzy są kulturowo ciekawi, gdyż ich wysoka kultura rolnicza powstała samodzielnie, bez jakichkolwiek wpływów Europejczyków. Wszystkie wymienione ludy były przedmiotem wieloletnich badań i obserwacji. Przykładowo zbierano informacje o sposobie pozdrawiania się ludzi, zajmowano się wymianą czułości pomiędzy matką a dzieckiem, badano zabawy i spory pomiędzy rodzeństwem. Badania te były o tyle ważne, że: „Większość tzw. ludów pierwotnych została kulturowo i fizycznie wyniszczona do niewielkiej części, której zagraża zresztą podobny los” (s. 15). Filmy są podstawą w pracy nad zachowaniami. Przyjmuje się tutaj punkt widzenia stosowany w badaniach nad zachowaniem się zwierząt. Dla I.Eibla-Eibesfeldta szczególnie interesująca jest rola filogenetycznych przystosowań w zachowaniu społecznym człowieka. Okazało się, że wiele mimicznych ruchów twarzy ma charakter wrodzony. Stąd też możliwa jest pozajęzykowa komunikacja pomiędzy ludźmi różnych kultur. Dotyczy to także wielu naturalnych ludzkich skłonności (tzw. apetytencji). W ujęciu I.Eibla-Eibesfeldta „filogenetyczne przystosowania, które jeszcze dzisiaj wyznaczają nasze zachowania, rozwinęły się w tym długim okresie czasu, gdy nasi przodkowie żyli w małych grupach jako łowcy i zbieracze” (s. 17). W ciągu ostatnich dziesięciu tysięcy lat człowiek – pod względem biologicznym – prawie się nie zmienił, pomimo że stworzył cywilizację techniczną, wielkie miasta, anonimowe masowe społeczeństwa. Jest charakterystyczne, że dążenia do dominacji nie mają żadnych granic w przeciwieństwie do głodu, pragnienia czy seksu. Biologiczne dziedzictwo, tradycja kulturowa i indywidualne doświadczenia kształtują wspólnie rzeczywiste nasze zachowania.

Obecnie dawnej różnorodności kulturowej grozi coraz bardziej ujednolicenie. Już tylko w nielicznych zakątkach świata można spotkać ludzi, którzy nie podlegają żadnym wpływom cywilizacji europejskiej. Filmy, książki i eksponaty muzealne mogą być już wkrótce jedynym śladem bogatej kultury ludów, badanych przez prof. I.Eibla-Eibesfeldta i jego współpracowników.

Buszmeni Namibii i Botswany posiadają kulturę łowiecko-zbieracką, którą określa się często jako „paleolityczną”. Wiadomo powszechnie, że taki sposób życia prowadziła ludzkość aż do tzw. rewolucji neolitycznej, kiedy pojawiła się uprawa roli i hodowla zwierząt. Jeszcze na początku naszej ery połowę zamieszkałego przez człowieka świata zajmowały ludy łowiecko-zbierackie. Stąd też możemy przyjąć – jak twierdzi I. Eibl-Eibesfeldt – że nasze zachowanie rozwinęło się jako przystosowanie do takiego sposobu życia. W odróżnieniu od Murzynów Bantu Busz-

* Irenäus Eibl-Eibesfeldt, *Das verbindende Erbe. Expedition zu den Wurzeln unseres Verhaltens*, Köln 1991, Kiepenheuer und Witsch, ISBN 3-462021303, s.308, cena 49,80 DM.

1 Najważniejsze książki prof. Irenäusa Eibla-Eibesfeldta to: *Liebe und Hass*, München 1972 (tłumaczenie polskie); *Die !Ko-Buschmannsgesellschaft*, München 1972; *Der vorprogrammierte Mensch*, Wien 1975 (3 wyd.); *Krieg und Frieden aus der Sicht der Verhaltensforschung*, München 1975; *Grundriss der vergleichenden Verhaltensforschung*, München 1987 (7 wyd.); *Die Biologie menschlichen Verhaltens – Grundriss der Humanethologie*, München 1986 (2 wyd. – podręcznik etologii człowieka); *Der Mensch, das riskierte Wesen*, München 1988, razem z W.Schiefenhövel i V. Heeschen, *Kommunikation bei den Eipo. Eine humanethologische Bestandsaufnahme*, Berlin 1989; *Und grün des Lebens goldner Baum. Erfahrungen eines Naturforschers*, Köln 1992; razem z Ch. Sütterlin, *Im Banne der Angst. Zur Natur- und Kunstgeschichte menschlicher Abwehrsymbolik*, München 1992.

meni posiadają delikatną budowę ciała i jasną skórę. Przeciętny wzrost mężczyzn wynosi 157 cm, a kobiet 150 cm. Do niedawna uważano Buszmenów za przykład „pierwotnego pokojowego człowieka”. Dokładne badania wykazały jednak, że Buszmeni posiadają wyodrębnione terytoria i nie można ich społeczności określać jako „otwarte społeczeństwa”. Grupy Buszmenów liczą od 30 do 60 osób i są porównywalne z innymi ludami łowiecko-zbierackimi. Podstawę życia społecznego stanowią najczęściej monogamiczne rodziny mieszkające w oddzielnych chatach. Dziesięć do piętnastu rodzin tworzy horde, która posiada ściśle rozgraniczony rewir łowiecki. Pomiędzy płciami występuje ścisły podział pracy (łowiectwo – mężczyźni, a zbieractwo – kobiety). Kobiety zajmują się też opieką nad dziećmi oraz przygotowują posiłki. U Buszmenów istnieje zazwyczaj dziedziczna instytucja wodza, którego określa się jako właściciela rewiru. W ciągu dwóch godzin kobiety zbierają odpowiednią ilość pożywienia – konieczną dla całej rodziny. Buszmeni posiadają dużą wiedzę botaniczną o środowisku (rozpoznają np. 183 rośliny, w tym 12 roślin trujących). Wielką wagę przywiązują też Buszmeni do zabaw, które pochłaniają dużo czasu, dając odprężenie fizyczne i psychiczne. Zabawy oparte na walce są w dużej mierze rytualizowane i sformalizowane. Stąd też jawna agresja jest u Buszmenów stosunkowo rzadka. Zabawa stanowi też główną formę socjalizacji dzieci. Buszmeni posiadają pięć rodzajów instrumentów muzycznych, a lubią także opowiadać o przygodach. Posiadają też dość rozwiniętą mitologię religijną, chociaż rytuały religijne mają skromny charakter (głównie tańce). Rytuały są ważnym czynnikiem łączącym grupę. Najważniejsze znaczenie mają rytuały inicjacji – wejście w dorosłe życie. Uroczysty charakter mają także pogrzeby, jednakże Buszmenów nie interesują miejsca pochówku zmarłych, które są starannie omijane.

W górzystych lasach Mindanao (Filipiny) żyją plemiona Tasadayów. Według I.Eibla-Eibesfeldta, ich zbieractwo ma charakter „wtórny”. Przodkowie Tasadayów żyli zapewne w rozwiniętej kulturze, która później upadła prowadząc do odrodzenia się zbieractwa. Przyczyn tej izolacji i wtórnego zubożenia kultury, trwających zapewne około 200 lat, nie można obecnie stwierdzić. Jest charakterystyczne, że Tasadayowie mają niezwykle słabo rozwiniętą kulturę materialną, a łowiectwo było im nieznaną. Natomiast pokrewne im plemiona Blit znajdują się już na wysokim poziomie rozwoju kultury, żyjąc głównie z rolnictwa. Na Filipinach, stosunkowo niedaleko od stolicy Manili, żyje też łowiecko-zbieracki lud Agta należący do pierwotnej rasy nigryckiej. Rasa ta zajmowała dawniej duże obszary Azji, a obecnie zaliczamy do niej zaledwie kilka ludów.

Yanomami, nazywani też Waika, należą do bardzo wojowniczego ludu indiańskiego, żyjącego nad górnym Orinoko i jego dopływami. Zajmują około 80 000 km². Do dzisiaj należą Yanomami do największych ludów żyjących w dżungli południowoamerykańskiej, które zachowały swój pierwotny sposób życia (15 tys. ludzi i 125 wsi). Akulturacja jest jeszcze stosunkowo niewielka i ogranicza się głównie do terenów wokół misji. Dużym zagrożeniem dla Indian stają się poszukiwacze złota i zalewane przez nich epidemie chorób zakaźnych. Yanomami są zazwyczaj drobni i jasnowłosi, chodzą nago i mieszkają w małych wioskach. Mamy tutaj początek uprawy roślin (głównie banany, słodki maniok, jams), które uprawiane są na niewielkich poletkach. Obok uprawy roślin dużą rolę odgrywa też łowiectwo i rybactwo. Jako zwierzęta domowe posiadają oni jedynie psy, których mięso niekiedy spożywają. Yanomami posiadają już bardzo złożone wierzenia o duszy i rozwiniętą mitologię religijną. Organizują też kilkudniowe święta, zwłaszcza gdy przybędą goście z sąsiednich wsi. Wszystkie ich święta posiadają charakterystyczną strukturę: fazę otwarcia (wzajemnego oficjalnego poznanie), fazę intensywnych interakcji społecznych i wreszcie fazę

pożegnania. Jest charakterystyczne, że także współczesne święta przebiegają podobnie według wymienionych uniwersalnych reguł. Dużą rolę odgrywają również podarki, także w przypadku odwiedzin Europejczyków. Wprawdzie Indianie ci należą do najbardziej agresywnych ludów, to jednak pomiędzy małżonkami, a także w stosunku do dzieci można dostrzec wiele gestów wzajemnej czułości.

Dla Yanomami ideałem jest bycie wojownikiem (waitheri), gdyż prowadzą oni wiele wojen. Na wojnach ginie gwałtowną śmiercią około 25% męskiej populacji. Potyczki wojenne prowadzą za pomocą nagłych napadów posługując się strzałami z łuków. Próbuje się jednak narosłe spory łagodzić różnymi formami walk turniejowych, zwłaszcza pojedynkami. W życiu codziennym mężczyźni podkreślają swoją wojowniczość i męskość. Dochodzi często do sporów, także w obrębie rodziny. Głównym motywem jest najczęściej zazdrość o kobiety. Wielu mężczyzn, a także niektóre kobiety posiadają ślady uderzeń pałkami (blizny na głowie), z których wszyscy są bardzo dumni. Także Yanomami posiadają dużo wolnego czasu. Pomimo niewielkiego rozwoju kultury materialnej zdumiewa bogactwo ich rytuałów. Zagrożają im obecnie nie tylko poszukiwacze złota i nieznane dotąd infekcje, ale również brak odpowiednich warunków sanitarnych w zamieszkiwanych wsiach. Ich zwyczaje higieniczne nie są jeszcze odpowiednio przystosowane do osiadłego trybu życia.

Na Nowej Gwinei żyją jeszcze neolityczni rolnicy. Są to obszary indonezyjskiej części wyspy, tzw. Irian Jayas. Prowadzą oni kopieniaczy sposób uprawy roślin, a do niedawna uprawiali kanibalizm oraz prowadzili liczne wojny. Są to m.in. plemiona Eipo – lud górski o brunatnej barwie skóry. Mężczyźni Eipo chodzą nago, posiadając jedynie osłonę na członku tzw. falokrypt. Dla Nowej Gwinei charakterystyczna była izolacja pomiędzy różnymi ludami. Stąd też mówi się na niej ponad 1000 języków. Eipo nie mają tak wiele wolnego czasu jak omówione dotąd ludy, gdyż oprócz uprawy poletek hodują świnię. Charakterystyczny jest wzajemny rozdział pomiędzy płciami, który polega na niezbyt jasnych wyobrażeniach magicznych. Charakterystyczna jest także regulacja wielkości rodziny przez praktykę dzieciobójstwa, a także liczne reglamentacje stosunków płciowych. Dużą rolę odgrywają u Eipo domy mężczyzn, gdzie przechowywane są przedmioty o charakterze sakralnym. Życie małżeńskie przybiera różne formy, chociaż dominuje małżeństwo monogamiczne. Na uprawianych zagonach znajdują się małe domki, gdzie spędza się wiele czasu. Brakuje tutaj dziedzicznego wodza, chociaż są osoby cieszące się dużym poważaniem społecznym. Chłopcy – w przeciwieństwie do dziewcząt – mają więcej czasu, który wykorzystują na zabawy w wojnę. Obchodzi się także święta, które przerywają monotonię codzienności i umacniają więzi pomiędzy mieszkańcami wioski. Aby przezwyciężyć egoizm lokalny, podtrzymuje się więzi pomiędzy mieszkańcami dolin, a także członkami tych samych klanów.

Wojna odgrywa u Eipo dużą rolę – prowadzi się ją bezwzględnie i bez rycerskości. Najczęściej są to ataki za pomocą gradu strzał na ludzi pracujących przy uprawie roślin. Bezpośrednimi przyczynami wojen są różne zadawnione spory i konflikty. Wojny służą też zachowaniu tożsamości plemiennej i wioskowej i odgrywają zapewne rolę w kontroli liczebności ludności, gdyż straty są dość duże. Znana jest u Eipo czarna magia, a kobiety są niekiedy oskarżane o czary. Działalność fundamentalistycznych sekt protestanckich prowadzi obecnie do szybkiego zniszczenia kultury Eipo. Nawraca się ich bowiem szybko na chrześcijaństwo niszcząc bezwzględnie przedmioty dawnego kultu i stare zwyczaje.

Na obszarze Namibii i Angoli żyje pasterski lud Himba. W umocnionych obozowiskach (kralach) przebywają nocą zarówno ludzie, jak i bydło. Życie tych ludzi wyznacza hierarchia spo-

leczna, kult przodków, a także kult świętego ognia. Podstawą społeczności Himba jest polygamiczna rodzina. Założyciel albo dziedzic króla jest jednocześnie jego wodzem. Wszyscy członkowie obozowiska są wzajemnie spokrewnieni albo przynajmniej spowinowaceni. Występuje również regionalny przywódca, a także wódz naczelny – rodzaj króla. Władza ma charakter dziedziczny i posiada już wyraźny charakter polityczny. Himba dysponuje możliwością obrony przed napadami, gdyż ich bydło jest przedmiotem pożądania innych ludów. Bydło, kozy i owce stanowią podstawę gospodarki dostarczając mleka i mięsa. Bydło jest przy tym podstawą bogactwa, dlatego też zabija się je niezbyt chętnie. Odwiedzany przez I.Eibla-Eibesfeldta król obejmował 132 sztuki bydła, 42 cielęta i około 300 owiec i kóz. Charakterystyczny jest dla Himba apel poranny, który dyscyplinuje całą społeczność. Ważne funkcje pełnią także pogrzeby i święta po śmierci członka plemienia, gdy zmarły zostaje przyjęty do grona przodków.

Charakterystycznym przykładem kultury rolniczej – bez wpływu kultury europejskiej – są mieszkańcy wyspy Bali. Ich życie przenika wiele ceremonii i rytuałów, w których wszyscy uczestniczą. Wiążą się one z wyobrażeniami religijnymi hinduizmu. Głębszą warstwę stanowią jednak często pierwotne elementy animizmu (np. rzeźby duchów pilnujące pól ryżowych). Społeczeństwo rolnicze Bali oparte na uprawie ryżu zostawia im wiele wolnego czasu, który poświęca się na działalność artystyczną i religijną. W swoich mitach i rytuałach religijnych podejmują Balijszczy głębokie ludzkie problemy. Aby wyjaśnić złożoną rzeczywistość społeczną, a także przyrodniczą Balijszczy stworzyli liczny świat bogów i demonów. Stają się one dzięki rytuałowi „żywymi” członkami wspólnoty wiejskiej służąc przezwyjęciu strachu i niepewności życia.

Trobriandzcy posiadają „poczesne miejsce” w badaniach etnologicznych i antropologicznych dzięki działalności Bronisława Malinowskiego, który badał ich kulturę w latach 1915-1918. Od 1979 roku Trobriandzcy cieszą się dużym zainteresowaniem zespołu badawczego I.Eibla-Eibesfeldta. Najważniejsze zdarzenia społeczne wiążą się u nich ze zbiorem korzeni jamsu (pochrzynu). Tę ostatnie są synonimem bogactwa służąc do budowania własnego prestiżu i poważania społecznego. Wzajemne

obdarowywanie się płodami ziemi odgrywa przy tym ważną rolę społeczną. Gdy kończy się czas zbioru, to zaczyna się okres świętowania i używania życia u tych sympatycznych mieszkańców południowych mórz.

Ludy badane przez etologów z Andechs rozwinęły różnorodną strategię przeżycia. Jednakże wiele zachowań jest wspólnych wszystkim ludziom, jak np.: pocałunek – uniwersalny wyraz czułości, którego pochodzenie wyprowadza się od karmienia usta-usta między matką a dzieckiem. Nawet gdy obyczaje wydają się całkiem odmiennie, to jednak u ich podstawy znajdują się wszędzie podobne zasady. Ludy pierwotne nie potrafią się bronić przed ludźmi wyposażonymi w zaawansowaną technikę. Nie są one w stanie powstrzymać napływu obcych przybyszów, zaboru swoich ziem, utrzymać własną tożsamość etniczną czy przeciwdziałać przeludnieniu. Tradycyjne społeczeństwa kultywują bogate interakcje między ludźmi, a także aktywne uczestnictwo w kulturze, co ograniczone jest w nowoczesnej kulturze masowej. Wielkie masowe społeczeństwa umożliwiły niewątpliwie rozwój indywidualizmu i nonkonformizmu, chociaż występują liczne problemy społeczne. Nie można jednak dążyć do utrzymania stanu kultury ludów pierwotnych na obecnym poziomie, chociaż należy im zostawić prawo do samodzielnego rozwoju. Zakaz kontaktów ludów pierwotnych z cywilizacją jest niemożliwy, chociaż trzeba ich do tego przygotować. Najbardziej karygodne jest pozbawianie tych ludów własnej ojczyzny, co prowadzi szybko do ich wymierania lub przemieszczania się do współczesnych slumsów. Wiele dobrego mogą tutaj uczynić misjonarze, którzy nie niszczą dziedzictwa kulturowego ludów pierwotnych. Dla wielu misji katolickich i ewangelickich taka postawa jest już w pełni akceptowana. Nie wydaje się konieczna – jak zauważa I.Eibl-Eibesfeldt – jednolita organizacja światowa polegająca na wymieszaniu się wszystkich ras i kultur. Należy raczej dążyć do stworzenia światowej wspólnoty multikulturowej opartej na wzajemnej tolerancji i zabezpieczeniu podstaw ekologicznych ludzkości.

Wpłynęło 4 II 1993

Prof. dr hab. Eugeniusz Kośmicki jest pracownikiem Katedry Nauk Społecznych Akademii Rolniczej w Poznaniu.

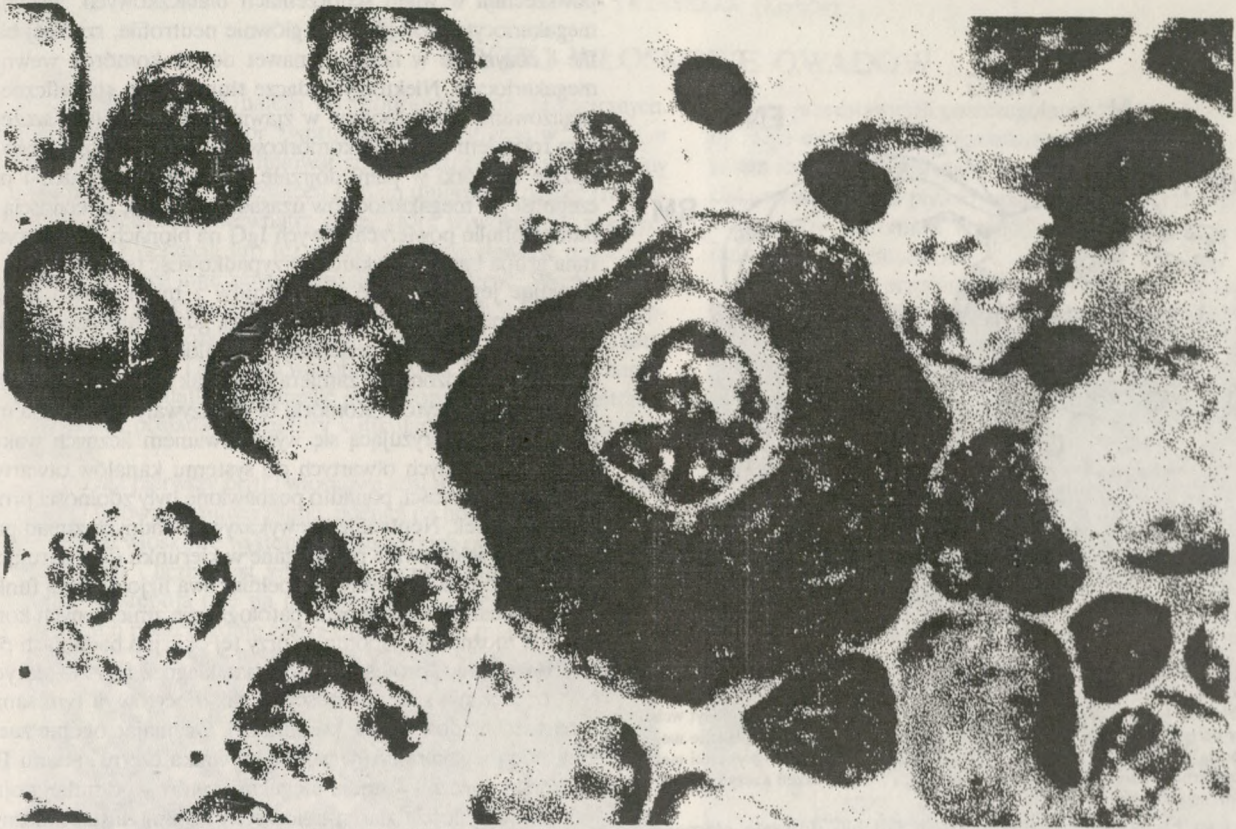
RENATA BOBIK (Kraków)

EMPERIPOLEZA W MEGAKARIOCYTACH – PRAWIDŁOWOŚĆ CZY PATOLOGIA

Termin greckiego pochodzenia „emperipoleis” pojawił się po raz pierwszy w r. 1956 w publikacjach J. Humbla dotyczących interakcji pomiędzy limfocytami a innymi komórkami – na określenie zjawiska aktywnej penetracji jednej komórki do drugiej bez widocznych symptomów uszkodzenia obu komórek. Wcześniej jednak, bo w r. 1925 S. Lewis zaobserwował w rozmazie krwi żaby obecność monocytów wewnątrz innych monocytów, zwracając uwagę na odmienną tego zjawiska od fagocytozy.

W odróżnieniu od fagocytozy emperipoleza oznacza czasową ochronę, ewentualnie „przechowanie” jednej komórki w obrębie cytoplazmy drugiej bez wystąpienia procesów destrukcyjnych oraz zakłada możliwość opuszczenia penetrowanej komórki w postaci niezmienionej. Zjawisko to zaobserwowano w monocytach, makrofagach, hepatocytach, komórkach epitelialnych, foliularnych komórkach dendrytycznych oraz w megakariocytach. Megakariocyty jako największe komórki szpiku kostnego kręgowców produkujące płytki krwi (trombocyty) zostały opisa-

ne po raz pierwszy na przełomie ubiegłego wieku. Emperipoleza megakariocytarna pozostaje przedmiotem niniejszego artykułu z uwagi na mnogość doniesień naukowych z ostatnich lat, a dotyczących zwiększonego występowania tego zjawiska w wielu poważnych schorzeniach. Stwierdzono niską częstotliwość zjawiska w warunkach normalnych oraz znaczny wzrost wskaźnika emperipolezy w przypadku wielu schorzeń nowotworowych i nienowotworowych. Wykazano znaczny wzrost emperipolezy w chorobie Hodgkina, szpiczaku mnogim, neuroblastomie, ostrej i chronicznej białaczce szpikowej, schorzeniach mieloproliferacyjnych, mielosklerozie, niedokrwistościach hemolitycznych z niedoborem żelaza i ostrej utraty krwi oraz wielu innych. Wielu badaczy pragnęłoby uznać wskaźnik emperipolezy za cechę diagnostyczną w testach toksyczności czy kancerogenności, a także w różnicowaniu pewnych schorzeń hematologicznych. Powszechnie znana jest wysoka frekwencja emperipolezy w schorzeniach mieloproliferacyjnych. J. Thiele wykazał stu-procentową frekwencję emperipolezy w przypadku pierwszorzęd-



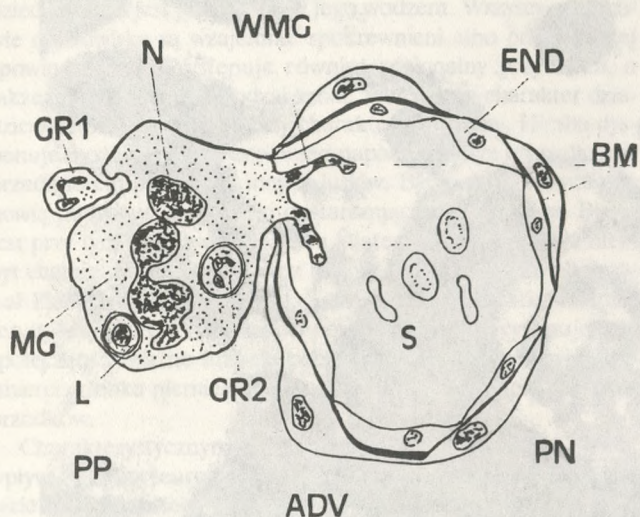
Ryc. 1. Megakariocyt w szpiku kostnym myszy. W cytoplazmie widoczne dwie niedojrzałe komórki szpikowe.

wej trombocytemii, sugerując możliwość wyróżnienia tego schorzenia od innych schorzeń mieloproliferacyjnych za pomocą wskaźnika emperipolezy. Z kolei M. Tavassoli wskazał na ścisły związek pomiędzy rozmiarami emperipolezy a utratą krwi. Indeks emperipolezy, według tego autora, to frekwencja emperipoletycznych megakariocytów (tzn. takich, które „przechowują” komórki) pomnożona przez średnią liczbę komórek wewnątrz nich. Autor ten stwierdzał wyraźny spadek indeksu emperipolezy po ostrej utracie krwi, a znaczny wzrost po chronicznych upustach krwi. Z badań własnych prowadzonych w Pracowni Hematologii i Toksykologii Zwierząt Uniwersytetu Jagiellońskiego wynika, że frekwencja emperipolezy megakariocytarnej w szpiku kostnym myszy zwiększa się po napromieniowaniu zwierząt subletalną dawką promieniowania jonizującego. Przykład emperipolezy ilustruje ryc. 1, gdzie w megakariocycie widoczne są dwie komórki.

Jednak nie została określona wyraźna korelacja pomiędzy stopniem emperipolezy a liczbą megakariocytów czy płytek krwi, ponieważ notowano obecność zjawiska zarówno w przypadku podwyższonej lub obniżonej, a także prawidłowej liczby megakariocytów w szpiku oraz płytek w krwi obwodowej. Na uwagę zasługuje również fakt, że zjawisko to wywołano eksperymentalnie na modelach zwierzęcych indukując białaczki szpikowe, ostre i chroniczne utraty krwi, granulocytozę oraz inne. Podobnie jak w przypadku schorzeń, w badaniach eksperymentalnych wśród komórek będących wewnątrz megakariocytów obserwowano najczęściej neutrofile, erytroblasty, komórki mieloidalne oraz limfocyty. Przy użyciu licznych technik, takich jak wykonywanie przez kamerę zdjęć poklatkowych w hodowlach *in vitro* oraz transmisyjna i skaningowa mikroskopia elektronowa, udało się szczegółowo ustalić sekwencję etapów migrowania komórek do megakariocyta oraz ich lokalizację w cytoplazmie komórki, wykazując zupełną odrębność emperipolezy od fagocytozy. T.Larsen, w 1970 r. stosując technikę zdjęć poklatkowych z

zastosowaniem mikroskopu kontrastowo-fazowego badał obecność granulocytów wewnątrz megakariocytów. Obserwował komórkę wchodzącą do megakariocyta i opuszczającą go po upływie 30 minut. Analizując elektronogramy zauważono, że potencjalna komórka szpikowa wchodząca do cytoplazmy megakariocyta kontaktuje się najpierw z jego długimi wypustkami cytoplazmatycznymi pozbawionymi organelli komórkowych, a zakotwiczonymi w śródbłonku zatoki szpikowej, później natomiast zostaje otoczona systemem błon demarkacyjnych. Zamknięta komórka zachowuje łączność z otaczającym szpikiem poprzez system kanałów otwartych. W procesie tym nie obserwuje się fuzji błon obu komórek ani też nie dochodzi do utworzenia fagosomu (ryc. 2).

Mimo istnienia licznych hipotez, nie wyjaśniona pozostaje przyczyna owego zjawiska – dlaczego w normalnych czy patologicznych warunkach pewne zróżnicowane komórki hematopoeetyczne „wchodzą” do wnętrza megakariocyta, pozostają w jego wnętrzu nienaruszone, by w odpowiednim czasie opuścić tę komórkę, jakie mechanizmy regulacyjne zawiadują tym procesem? Zdaniem wielu autorów, hipotezą najbardziej przekonującą oraz popartą danymi eksperymentalnymi jest koncepcja M. Tavassoliego z r. 1979, opierająca się na założeniu, iż megakariocyty są elementem strukturalnym bariery szpik-krew. Bariera szpikowa wiąże się z budową ściany zatoki szpikowej, która może być uwidoczniła jedynie przy zastosowaniu perfuzyjnej techniki utrwalania delikatnych struktur cytologicznych. U ssaków ściana zatoki składa się z warstwy komórek śródbłonka (endotelium), błony podstawnej oraz warstwy komórek przydankowych (ryc. 2). W ścianie zatoki pozostają zakotwiczone także megakariocyty wypuszczając wypustki dwójakiego rodzaju: jedne, liczniejsze, pozbawione organelli, służą jako „monitory” krążenia obwodowego, odbierając informacje o wielkości zapotrzebowania na produkcję płytek; drugie, mniej liczne, zawierające organelle komórkowe, odsznurowują płytki krwi. Ba-



Ryc. 2. Schemat przedstawiający budowę zatoki szpikowej: S - światło zatoki szpikowej, ADV - komórki przydankowe, BM - błona podstawna, END - komórki śródbłonna, L - jednojądrzasta komórka leukocytna, GR1 - granulocyt wchodzący do megakariocytu, GR2 - granulocyt przechowywany w cytoplazmie megakariocytu, MG - megakariocyt, N - jądro megakariocytu, WMG - wypustki megakariocytarne (odsnurowujące się płytki krwi), PN - przestrzeń naczyniowa, PP - przestrzeń pozanaczyniowa.

riera ta ma za zadanie przepuścić jedynie dojrzałe elementy morfotyczne komórek krwi do krwioobrotu, a zatrzymać do czasu ich pełnej dojrzałości postacie młodociane w parenchymie szpikowej. Selekcja ta, zdaniem Weiss'a, odbywa się wg zasady receptorowego oddziaływania między komórkami dojrzałymi, zbliżającymi się do zatoki. Należy wspomnieć, że komórki przydankowe mają zdolność retrakcji ułatwiając uwalnianie komórek szpikowym dostęp do endotelium, natomiast megakariocyty nie posiadają zdolności retrakcyjnych. W warunkach eksperymentalnych, w których zwiększono pulę granulocytów obojętnochłonnych, granulocyty podejmują drogę transmegakariocytarną, poprzez megakariocyty do światła zatoki szpikowej. Zatem opisywane zjawisko emperipolezy wiązałoby się z możliwością przekroczenia przez komórki szpikowe bariery szpikowej. Pomocną przesłanką tej koncepcji jest udowodniony fakt, że wszędzie wychodzenie komórek ze szpiku (i nie tylko) odbywa się drogą transcelularną. W warunkach fizjologicznych komórki przechodzą przez cytoplazmę pojedynczej komórki endotelium, nigdy natomiast przez połączenia międzykomórkowe. Zatem droga komórek poprzez cytoplazmę megakariocytu oraz endotelium pozostaje analogiczna. Kolejnym dowodem eksperymentalnym na poparcie tej hipotezy są obserwacje M. Tavassoliego i współpracowników, którzy notowali wzmożone uwalnianie komórek, zwłaszcza linii erytroidalnej, drogą transmegakariocytarną w warunkach indukowanej chronicznej utraty krwi, dostarczając kolejną analogię do endotelium. Mianowicie dojrzałe erytroblasty były pozbawiane jądra wewnątrz megakariocytu, tak jak to ma miejsce tuż przed wejściem do światła zatoki przy komórce endotelialnej. Co więcej, hipoteza Tavassoliego zakłada, że wzrost indeksu emperipolezy jest specyficzny w stosunku do tej linii komórkowej, której produkcja zostaje podwyższona. Zasadę tę potwierdzają eksperymenty indukowanej endotoksynami granulocytozy, w wyniku której megakariocyty penetrowane były głównie przez neutrofile.

Emperipoleza granulocytów przez megakariocyty jest bardzo

powszechna w wielu schorzeniach białaczkowych. Wewnątrz megakariocytów znajdowano głównie neutrofile, rzadziej bazofile i eozynofile w ilościach nawet do 20 komórek wewnątrz megakariocytu. Niektórzy badacze tłumaczą to specyficzne zaangażowanie granulocytów w zjawisko emperipolezy szczególnym rodzajem tropizmu komórkowego, charakteryzującego wyłącznie komórki w pełni dojrzałe. Transcelularny ruch i przyczepność do megakariocytów uzasadniano także obecnością immunoglobulin powierzchniowych IgG na błonach granulocytów. Inna grupa badaczy wyklucza przypadkowość tego zjawiska, obserwując jego nasilenie u pacjentów z mięśniakiem mięśnia prądkowanego (*rhabdomyosarcoma*), gdzie zauważono aktywną i nieprzypadkową penetrację granulocytów obojętnochłonnych do uszkodzonych i zamierających tak zwanych dysmorficznych megakariocytów. Komórki te wykazywały anormalną morfologię, charakteryzującą się występowaniem licznych wakuoli cytoplazmatycznych otwartych do systemu kanałów otwartych, brakiem ziarnistości, ponadto pozbawione były zdolności produkowania płytek. Neutrofile nie wykazywały żadnych zmian patologicznych; selektywnie przyciągane w kierunku degenerujących megakariocytów wydawały się spełniać swą fizjologiczną funkcję usuwania uszkodzonych bądź patologicznie zmienionych komórek. Nie można nie wspomnieć przy tej okazji o badaniach polskiego uczonego, profesora J. Blicharskiego z r. 1953 dotyczących oznaczania sudanofilności megakariocytów, a tym samym zawartości lipidów w tych komórkach. Oceniając ogólne zachowanie się megakariocytów wobec barwnika czerni sudanu B, J. Blicharski wyróżnił 4 stadia megakariocytów – od mniej dojrzałych z ubogą ilością ziaren lipidowych do dojrzałych z licznymi ziarnami, nie stwierdzając takiego cyklu przemian w przypadkach klinicznych przebiegających z upośledzeniem czynności płytkotwórczej. Dostrzegł również, że przemiana substancji lipidowych w megakariocytach, stanowiąca istotny moment w ich czynności płytkotwórczej, pozostaje w związku z układem granulocytów. Granulocyty charakteryzują się wybitnie dodatnią reakcją sudanofilną, natomiast wewnątrz megakariocytów są jej pozbawione. J. Blicharski sugeruje możliwość oddawania lipidów megakariocytowi przez tkwiące w nim granulocyty, przy czym dotyczyłoby to megakariocytów stadiów początkowych (I, II stadium) przed podjęciem produkcji płytek. Występowanie megakariocytów w ścisłym sąsiedztwie granulocytów, otaczających zwykle w postaci wieńca komórki megakariocytarną ułatwiałoby granulocytom błądzącą źródłem lipidów. Sugestia J. Blicharskiego stanowi cenne uzupełnienie koncepcji M. Tavassoliego. Kolejne próby tłumaczenia zjawiska uciekają się do bardziej mistycznych niż naukowych pojęć określających cytoplazmę megakariocytów jako swoistego rodzaju „sanktuarium” dla komórek szpikowych znajdujących niekorzystne warunki w otaczającym je środowisku szpikowym.

Właściwie żadna z przytoczonych hipotez nie tłumaczy do końca prawdziwego fenomenu komórkowego, jakim pozostaje megakariocytarna emperipoleza obserwowana zarówno w fizjologicznych jak i patologicznych warunkach. W świetle obecnego stanu wiedzy to niespecyficzne komórkowe zjawisko nie może być istotnym kryterium diagnostycznym różnicującym pewne hematologiczne schorzenia. Do całkowitego wyjaśnienia biologicznej natury oraz diagnostycznego znaczenia tego zjawiska potrzeba jeszcze wielu szczegółowych badań. Zatem pytanie postawione w tytule artykułu musi pozostać otwarte.

PŁYTKI WŁOSKOWE OWADÓW

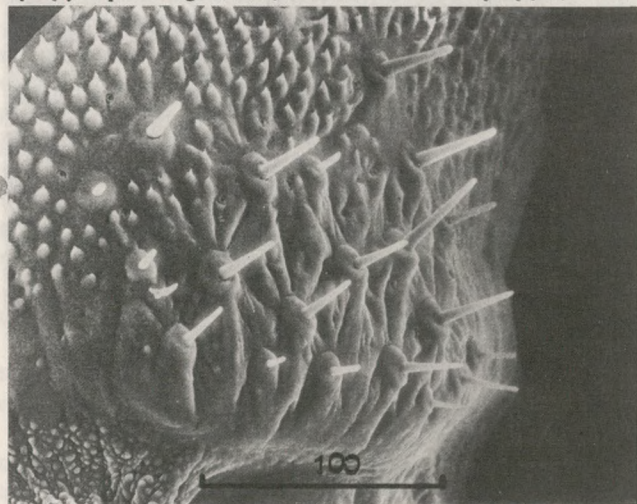
Płytki włoskowe należą do proprioceptorów zewnętrznych. Termin „proprioceptor” wprowadził Sherrington w 1906 r., a Lissmann w 1950 zdefiniował go jako narząd zmysłowy zdolny do rejestrowania odkształceń (zmian długości) i napięć (rozciąganie i ściskanie) wewnątrz ciała, które wywołane są własnym ruchem zwierzęcia lub też mogą być spowodowane przez jego ciężar, czy też inne zewnętrzne siły mechaniczne. Wyróżniono 5 rodzajów struktur sensorycznych działających jako proprioceptory: płytki włoskowe, kopułki, narządy rozciągania, organy chordotonalne i komórki wielobiegunowe. Dwa pierwsze narządy można dodatkowo określić jako proprioceptory zewnętrzne, ponieważ posiadają struktury kutikularne na powierzchni ciała owada.

Po raz pierwszy płytki włoskowe zostały opisane na przedniej części tułowia u muchy plujki, później na nogach u karaczanów.

Płytki włoskowe występują u wszystkich owadów, miejsce ich położenia i liczba jest zmienna u przedstawicieli różnych rzędów. Występują one na membranach powierzchni stawowych łączących poszczególne części ciała. Zawsze znajdują się na blo-

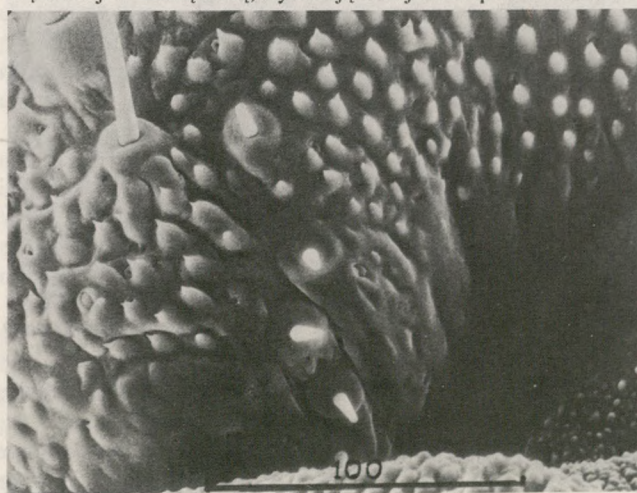
wanie u przedstawicieli poszczególnych rzędów owadów. Narządy te na członach stopy spotykane są tylko wyjątkowo. Można zatem stwierdzić, że w stawach części proksymalnych przysadek ciała występowanie płytek włoskowych jest cechą powszechną dla owadów, natomiast w dystalnych narządy te występują u mniejszej liczby gatunków.

We wszystkich przypadkach włoski w obrębie płytek są pobu-

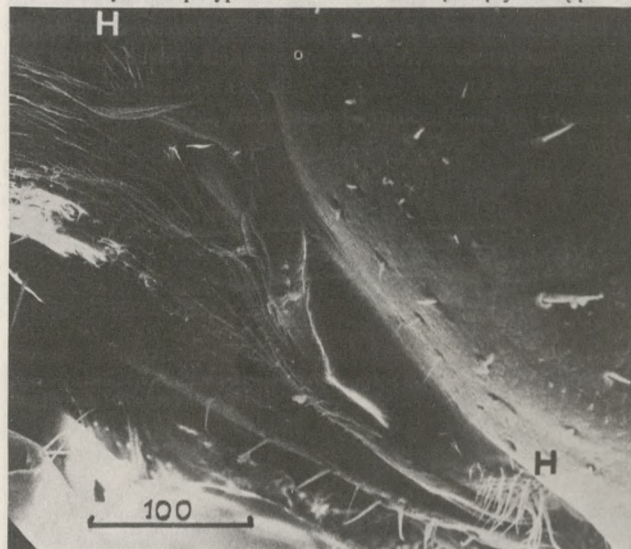


Ryc. 1. Płytki włoskowa, trzonek czułka *Carausius morosus* B. Elektronogram z mikroskopu skaningowego (skala wyrażona w μm)

nie stawowej łączącej głowę i przedtułów, trzonek i nóżkę czułka (ryc. 1), u nasady początkowych członów głaszczek szczękowych (ryc. 2) i wargowych, jak również na połączeniach sklerytów bocznych tułowia z biodrami (ryc. 3). Obecność płytek na krętarzu jest cechą stałą, wykazując one jednak pewne różnico-



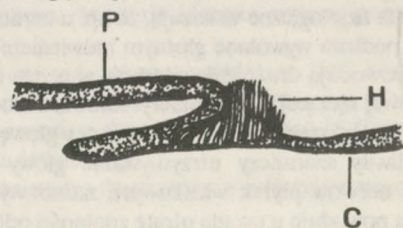
Ryc. 2. Płytki włoskowa w formie szeregu, głaszczek szczękowy *Carausius morosus* B. Elektronogram z mikroskopu skaningowego (skala wyrażona w μm)



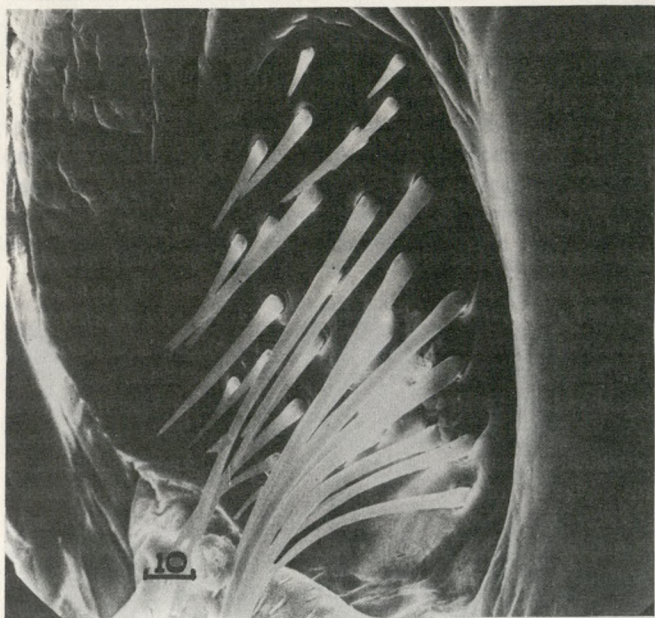
Ryc. 3. Dwie płytki włoskowe (H), skleryt boczny – biodro *Blatella germanica* (L.). Elektronogram z mikroskopu skaningowego (skala wyrażona w μm)

dzane przez zachodzące na siebie międzysegmentalne błony lub kontakt stawowej powierzchni sąsiadujących przysadek w czasie ruchu (ryc. 4). Płytki te zbudowane są z małych włosków w liczbie od 1 do 80 o długości od 10 do 100 mikrometrów. Płytki zajmując ograniczoną powierzchnię kutikuli złożone są z włosków ułożonych bardzo blisko siebie i tworzących nieregularne szeregi. Najdłuższe włoski leżą najbliżej wewnętrznej powierzchni stawowej (ryc. 5). Pobudzenie tych receptorów jest uzależnione od stopnia wygięcia włosków w czasie ruchu stawu. Cała płytka unerwiona jest pojedynczą gałązką nerwową, która stanowi splot neurytów wszystkich neuronów unerwiających poszczególne włoski (ryc. 6).

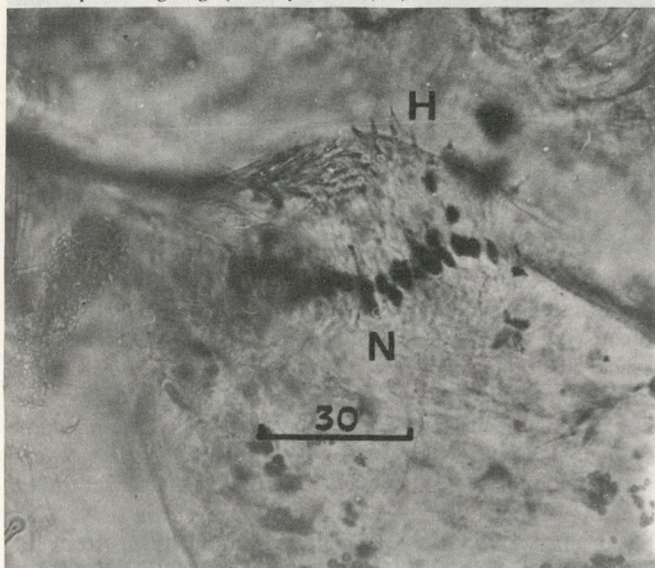
Płytki włoskowe mogą ulegać pewnym modyfikacjom. U pacyzaka np. występuje, narząd złożony z dwóch części, położony na błonie stawowej biodra i krętarza (ryc. 7). Część wewnętrzna płytki krętarza zbudowana jest z długich włosków, które mogą wnikać poprzez otwory do odpowiednich kanałów znajdujących się w błonie stawowej biodra. Stopień zagłębiania się włosków zależy od stopnia zgięcia nogi (ryc. 8). Zewnętrzna część tej płytki zachowuje typową budowę złożoną z krótkich, podobnej długości włosków. U ważek płytka włoskowa na krętarzu jest bardzo duża i biegnie wzdłuż całej krawędzi dorsalnej. Wy różnia się w niej dwie części: pierwszą typową o zwartym układzie włosków i drugą rozproszoną i mniej liczną we włoski. U



Ryc. 4. Schemat pobudzenia włosków (H) w płytce, skleryt boczny (P), biodro (C) (wg Pringle 1938, zmienione)



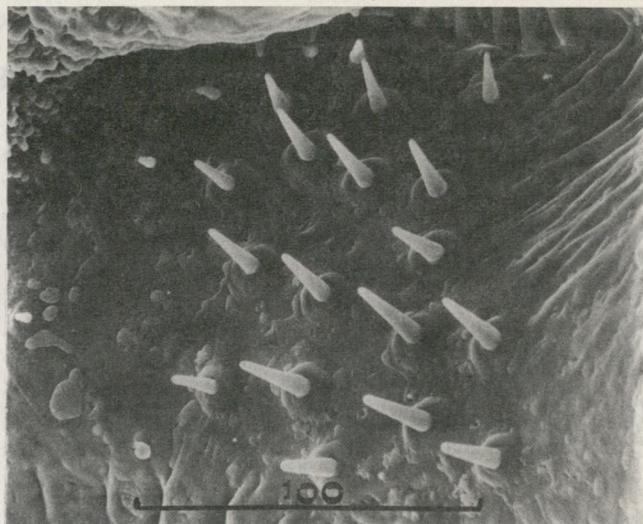
Ryc. 5. Płytkę włoskową, krętarz *Periplaneta americana* (L.). Elektronogram z mikroskopu skaningowego (skala wyrażona w μm)



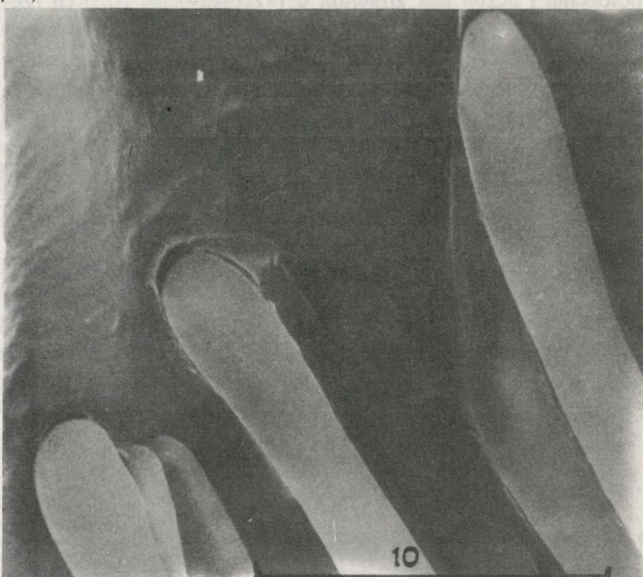
Ryc. 6. Unerwienie płytki włoskowej, biodro *Periplaneta americana* (L.). (N – neuron, H – włoski). Fotografia z mikroskopu świetlnego (skala wyrażona w μm) (wg Knyazeva i Petryszak 1982)

karaczanów, świerszczy i patyczaków płytki włoskowe na powierzchniach stawowych głaszczek szczękowych, wargowych i nóżek czułków mają często kształt pojedynczych pionowych szeregów (ryc. 2). Inny typ płytek włoskowych zbudowanych z 1 lub 2 włosków stwierdzono na błonach stawowych członów stóp nóg u modliszki. U ważek, karaczanów i świerszczy opisano wyjątkowe zredukowane płytki włoskowe, liczące 1 do 2 włosków, występujące wspólnie z grupą kopulek na krętarzu, położoną najbardziej dorsalnie (ryc. 9). Takie położenie w stawie pozwala zredukowanej płytce odebrać bodźce w momencie pełnego zgięcia nogi.

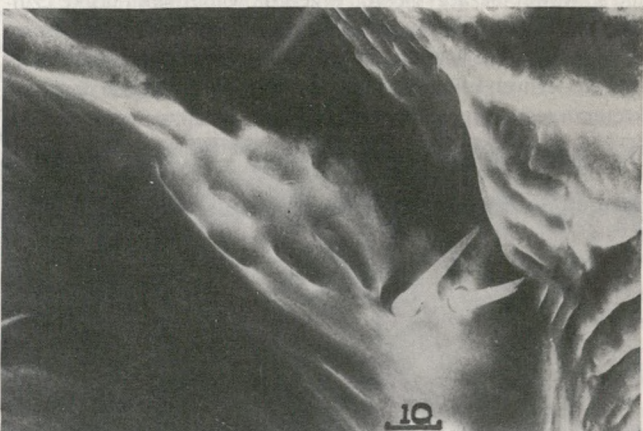
Badania fizjologiczne wskazują, że np. u karaczana delikatne vibracje podłoża wywołane głośnym mówieniem lub odgłosem kroków powodują drażnienie włosków w płytce leżącej na błonie stawowej łączącej boczny skleryt tułowia z biodrem. Usunięcie płytki włoskowej membrany łączącej głowę i przedtułów uniemożliwiły szarańczy utrzymywanie głowy w linii ciała. Odcięcie nerwów płytek włoskowych nasadowych części nóg patyczaka powoduje u owada utratę zdolności odbierania grawitacji i zakłócenia w kroczeniu. Badania te potwierdzają tezę, że płytki włoskowe są proprioceptorami, odpowiedzialnymi za ruch



Ryc. 7. Płytkę włoskową złożoną, krętarz *Carausius morosus* (B.) (wg Urvoy i współ. 1982). Elektronogram z mikroskopu skaningowego (skala wyrażona w μm)



Ryc. 8. Włoski płytki włoskowej przy zgięciu wchodzi w otwórki błony stawowej *Carausius morosus* (B.) (wg Urvoy i współ. 1982), (szczegóły ryc. 7). Elektronogram z mikroskopu skaningowego (skala wyrażona w mikrometrach)



Ryc. 9. Grupa kopulek wspólna z płytką włoskową, krętarz *Nauphoeta cinerea* (Olivier). Elektronogram z mikroskopu skaningowego (skala wyrażona w μm)

owada i utrzymywanie ciała w naturalnej pozycji w stosunku do podłoża.

Wpłynęło 21 X 1992

Doc. dr hab. Anna Petryszak, entomolog, docent Katedry Zoologii i Ekologii Akademii Rolniczej w Krakowie.

STODZIESIĄTA ROCZNICA SKROPLENIA TLENU I AZOTU PRZEZ WRÓBLEWSKIEGO I OLSZEWSKIEGO

Na wstępie krótkie naświetlenie tła historycznego tego epokowego odkrycia. Myśl o możliwości skroplenia gazów rzucił, jako pierwszy, francuski chemik Antoine Lavoisier (1743-1794), którą następnie rozwinął fizyk i chemik angielski John Dalton (1766-1844). Wówczas jednak nie prowadzono w tym kierunku szerszych badań.

Lawinę eksperymentów wywołał dopiero angielski fizyk i chemik Michael Faraday (1791-1867), asystent Davy'ego (1778-1829). W 1823 r. udało mu się bowiem skroplić chlor, bezwodnik siarkowy, siarkowódz, bezwodnik węglowy, cyjan, amoniak, dwutlenek chloru i tlenek dwuazotu.

Dalszym osiągnięciem w tej dziedzinie było skroplenie bezwodnika węglowego przez Thiloriera w Paryżu, w zwyczajnych warunkach temperatury (1835). Badacz zaobserwował przy tym, że taki bezwodnik poddany działaniu powietrza zmieniał się w substancję podobną do śniegu. Po zmieszaniu go z eterem uzyskał tak niską temperaturę, jakiej przed nim nie udało się nikomu osiągnąć.

Faraday, używając przyrządów Thiloriera i Adamsa z Londynu oraz mieszaniny oziębiającej, złożonej z bezwodnika węglowego i eteru, uzyskał temperaturę -110°C (1845). Zagęszczając gazy do 50 atmosfer i chłodząc je tą mieszaniną skroplił on jeszcze sześć gazów i siedem zestalił. Wywołało to podziw uczonych oraz całą lawinę eksperymentów w różnych krajach. Takie bowiem osiągnięcia były nie tylko wielkiej wagi dla rozwoju fizyki i chemii, lecz dla szerokiego ogółu stały się ekscytujące, a nawet sensacyjne.

I oto nagle uczeni stanęli wobec dylematu nie do rozwiązania. Okazało się, iż kilka gazów nie pozwala się skroplić.

Gazami tymi były: tlen, azot, tlenek azotu, tlenek węgla, metan i wodór. Z tej racji nazwano je gazami trwałymi lub doskonałymi.

Ze skraplaniem „gazów doskonałych” zmagali się uczeni tej miary co Natterer we Wiedniu (1845), chemik francuski Marcellin Berthelot (1850) oraz irlandzki chemik i fizyk Thomas Andrews (1861).

Natterer sprężał gazy do 2700 i 3600 atmosfer, Berthelot sprężał tlen do 780 atmosfer, Andrews zaś, obok stosowania wysokiego ciśnienia, gazy chłodził do -110°C . Ten ostatni po wykonaniu w 1869 r. wyczerpujących badań wyraził najbardziej przejrzysty pogląd na istotę sprawy i podał wskazówki, jakimi drogami trzeba kroczyć do skraplania gazów. Uważał mianowicie, iż skroplenie gazu jest tylko wtedy możliwe, gdy oziębi się go poniżej pewnej temperatury, która dla każdego gazu jest charakterystyczna. Andrews skryształizował też ostatecznie pojęcie temperatury krytycznej.

Dalsze badania nad skraplaniem gazów trwałych prowadzone były przez fizyka szwajcarskiego Raoula Picteta w Genewie oraz Louisa Cailleteta w Paryżu. O badaniach Picteta Wróblewski wyraził opinię, iż nie przewyższyły one uprzednich eksperymentów Faradaya, Berthelota i Andrews, wyniki zaś Cailleteta uznał za godne szczególnej uwagi.

Cailletet, usiłując skroplić tlen i tlenek węgla, stwierdził, że przy nagłym rozprężeniu tych gazów pojawia się „zamglenie”. Nie powiodło mu się jednak doprowadzić ich do definitywnego przeprowadzenia w stan ciekły (1877). Tak więc, chociaż był on już blisko osiągnięcia celu, jego wyniki nie zostały uznane za zadowalające. Wyrazem tego była wypowiedź Berthelota na posiedzeniu paryskiej Akademii Nauk w 1877 roku. Powiedział on, że z tego rodzaju doświadczeń nie można wyciągnąć żąd-

nych wniosków tak długo, dopóki któremuś z uczonych nie powiedzie się definitywnie skroplenie gazów trwałych, czyli przemienienie w ciecz, dającą się obserwować przez dłuższy czas. Gazy „skroplone” przez Cailleteta tworzą się w oczach obserwatora, odparowują jednak natychmiast.

Cailletet powtórzył doświadczenie nad skropleniem tlenu, stosując etylen jako środek oziębiający. I tym jednak razem nie doprowadził tlenu w stan ostatecznego skroplenia, jakiego żądał Berthelot.

Tymczasem dwaj polscy uczeni, profesorowie Uniwersytetu Jagiellońskiego – Wróblewski i Olszewski – spełniają warunki Berthelota. Przemieniają tlen i azot w ciecz dającą się obserwować przez dłuższy czas.

Do tego sukcesu prowadziła długa i żmudna droga. Najpierw udało się im zestalić alkohol i dwusiarczek węgla. Ponadto prowadzili szeroko zakrojone badania dotyczące fizycznych własności substancji w zakresie temperatur, podówczas na świecie nie osiągniętych i dokonali dużej ilości pomiarów. Wydali cały szereg prac naukowych, wysoko w świecie ocenianych.

Uczeni krakowscy rozpoczęli prace nad skropleniem tlenu i azotu w lutym 1883 r. i już 9 kwietnia tegoż roku telegraficznie powiadomili Debraya w Paryżu o skropleniu tlenu, 16 kwietnia o skropleniu azotu i 21 kwietnia 1883 r. o skropleniu tlenku węgla. Sukces swój zawdzięczali zastosowaniu po raz pierwszy w Krakowie etylenu wrzącego w próżni, jako środka oziębiającego. Taki zabieg pozwolił na uzyskanie środka oziębiającego o temperaturze niższej o 40°C z górą od znanych w tamtych czasach temperatur. Dużą też rolę odegrała pomysłowa technika wykonywania eksperymentów.

Sukces Wróblewskiego i Olszewskiego, wywołując początkowo wielką sensację w świecie, miał ogromne znaczenie dla nauki. Zostało bowiem otwarte nowe pole działań w dziedzinie fizyki i chemii. Byli zasypywani telegramami gratulacyjnymi, wśród których znajdował się też od Cailleteta. Jednakże, jak to nie raz bywało w kręgach uczonych, pojawiła się też zazdrość i polemika nad niesłusznym priorytetem. Zarzut postawił sekretarz paryskiej Akademii Nauk – J. Jamin. Wróblewski szybko go obalił w surowym i ciętym artykule w kwietniu 1883 r., w którym szczegółowo wyjaśnił nieuzasadnione pretensje. Uznał, że Cailletet był już blisko osiągnięcia celu, jednak go nie osiągnął. Brakło mu koncepcji użycia etylenu wrzącego w próżni oraz stosowania nowych warunków eksperymentów. To wszystko jednak zdecydowało ostatecznie o prawdziwym sukcesie.

Należy tu jeszcze podkreślić, iż prowadzenie tego rodzaju badań wymagało nie tylko oryginalnych koncepcji, lecz także wyteżonej i długotrwałej pracy, a ponadto odbywało się w bardzo niebezpiecznych warunkach. Jak pisał Wróblewski, każde doświadczenie było niebezpieczne, w każdej bowiem chwili mogła nastąpić eksplozja. I też niejednokrotnie tak było. Wspomina o tym także Olszewski, opisując kilka eksplozji. Za najgroźniejszą z nich podaje on eksplozję dużego, metalowego na 300 atmosfer manometru, która się zdarzyła podczas pompowania tlenu.

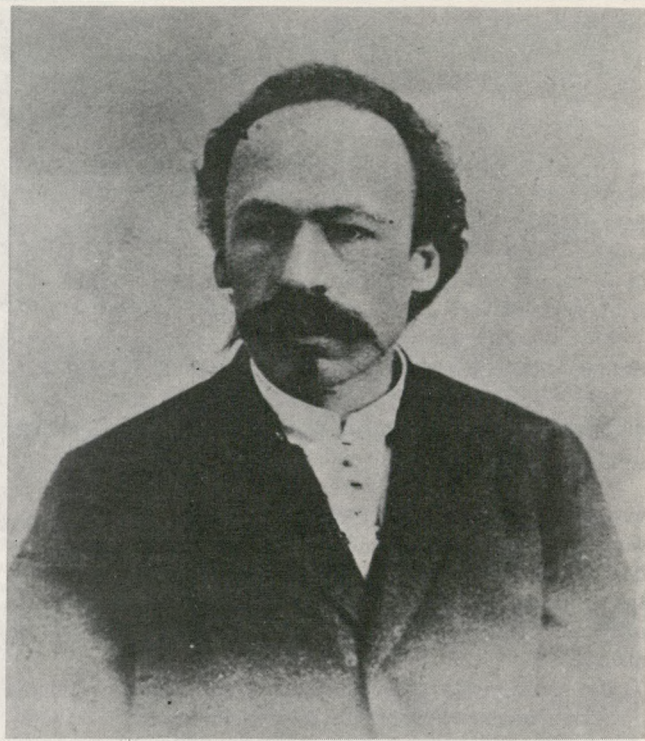
W niedługi czas od opisanego wyżej, w 1883 r. odkrycia, drogi naszych uczonych rozeszły się. Wróblewski pracował w Zakładzie Fizycznym, a Olszewski w Zakładzie Chemicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Na zakończenie kilka fragmentów z życiorysu naszych profesorów.



Ryc. 1. Zygmunt Wróblewski

Zygmunt Florenty Wróblewski urodził się 28 października 1845 w Grodnie. Po ukończeniu gimnazjum udaje się na Uniwersytet w Kijowie. Zawikłany w ówczesne wypadki zostaje aresztowany w lipcu 1863 r. i zesłany na Syberię do Tomsku. Do kraju wraca w 1869 r., zamieszkuje w Warszawie i tam studiuje fizykę i matematykę. Studia ma bardzo utrudnione, wypomina mu się ciągle „przestępstwa polityczne”. Poza tym jako krótkowidz od urodzenia zapada na tak silną krótkowzroczność, że wymaga ona operacji. Po przejściu dwóch udanych operacji w Berlinie kształci się w tym mieście na Uniwersytecie. Następnie wyjeżdża do Szwajcarii i w Zurychu poznaje profesora R. Clausiusa, który darzy go życzliwością i uznaniem. Dalsze losy łączą Wróblewskiego z prof. Hermanem Helmholtzem (1821-1894), najpierw w Heidelbergu, a później w Berlinie, gdzie profesor ten objął katedrę fizyki w 1858 roku. W tym czasie Wróblewski pozostaje bez warsztatu pracy. Po wielu poszukiwaniach udziela mu go prof. Jolly w Monachium, na okres dwóch lat. Tamże, w 1874 r. uzyskuje stopień doktora filozofii. Dalszą pracę naukową wykonuje Wróblewski w pracowni prof. Kundta w Strassburgu, gdzie w 1876 r. habilituje się i pozostaje do 1880 r. Już wówczas, dzięki wysoko ocenianym w Anglii, Francji i Niemczech pracom, zyskuje sobie rozgłos. Na ściągnięcie go do Krakowa decyduje się Uniwersytet Jagielloński, przyznając mu dwuletnie stypendium Seweryna Gałęzowskiego. W tym czasie wyjeżdża do Paryża dla podjęcia między innymi badań nad doprowadzeniem gazów do takich ciśnień, przy których uda się je skroplić. Po wielu trudnościach zostaje przyjęty do pracowni prof. Debraya, gdzie prowadzi cały szereg doświadczeń. Jednym z ważniejszych rezultatów było otrzymanie hydratu bezwodnika węglowego. Tam też, w 1882 r., poznaje Caillieteta. Wróblewski cieszy się dużym uznaniem Debraya. Zostaje mu umożliwione zwiedzanie pracowni w Londynie, Oxfordzie i Cambridge. Dzięki tym podróżom nawiązuje przyjacielskie stosunki z tamtejszymi fizykami. We wrześniu 1882 r. Wróblewski wraca do Polski i obejmuje Katedrę Fizyki na UJ, po prof. Stefanie Kuczyńskim. Istnieją tam stosunkowo dobre warunki do pracy, toteż wykonyuje je z pasją. Zmarł 16 kwietnia 1888 r. ulegając w pracowni śmiertelnemu poparzeniu w wypadku z lampą naftową.



Ryc. 2. Karol Stanisław Olszewski

Karol Stanisław Olszewski urodził się 29 stycznia 1846 r. w Broniszowie koło Tarnowa. W latach dziecięcych przeżywa wielką tragedię w wyniku powstania chłopskiego w 1846 r., kiedy to zabito mu ojca i zdewastowano majątek rodzinny. Do gimnazjum zaczął uczęszczać w Nowym Sączu i Tarnowie, naukę jednak przerywa mu rok 1863, gdyż jako ochotnik szeregów krakowskich zostaje aresztowany. Po uwolnieniu wraca do tarnowskiego gimnazjum, uzyskuje w 1866 roku świadectwo dojrzałości i rozpoczyna studia na Uniwersytecie Jagiellońskim. Pracę naukową Olszewski podejmuje w 1869 r. jako stypendysta starego Zakładu Chemicznego. Panujące w nim warunki były bardzo skromne. Jego pracę wysoko ceni kierownik Zakładu prof. Emilian Czyrniański (1824-1888), który na możliwe sposoby stara mu się ułatwić pracę eksperymentalną. Olszewski sam naprawia starą aparaturę, przygotowuje nowe przyrządy i konstruuje własne urządzenie do skraplania gazów. Zyskuje sobie opinię nieprześcignionego eksperymentatora. Wykonuje cały szereg prac analitycznych, wśród nich pracę pt. *Rozbiór chemiczny wód studziennych i rzecznych krakowskich*. Została ona zaprezentowana w sprawozdaniu Komisji Fizjograficznej Towarzystwa Naukowego Krakowskiego za rok 1870. Następnie udaje mu się skroplić i zestalić bezwodnik węglowy. Od 1871 r. już jako asystent specjalizuje się przez kilka lat w zakresie techniki skraplania gazów. W tej dziedzinie interesują go najbardziej doświadczenia Faradaya, dotyczące otrzymania, jak na ówczesne czasy, bardzo niskich temperatur, dochodzących do -110°C . W 1872 r. wyjeżdża do ośrodka naukowego w Heidelbergu, cieszącego się sławą pierwszego w Europie w zakresie wiedzy chemicznej (Bunsen, Kirchhoff i in.). Tu bierze czynny udział w pracach laboratoryjnych i na podstawie badań wód krakowskich uzyskuje stopień doktora. Po opuszczeniu Heidelbergu zwiedza pracownie austriackie i niemieckie, po czym wraca do Krakowa. W 1873 r. nostryfikuje doktorat i następnie habilituje się, prezentując pracę pt. *O połączeniach ksantogenowych alkoholu izopropylowego*. W 1876 r. otrzymuje nominację na profesora nadzwyczajnego. Profesorem zwyczajnym oraz dyrektorem Zakładu Chemicznego zostaje w 1891 r. i na tym stanowisku pozostaje do końca

życia. Zmarł 25 marca 1915 roku. Jego następcą zostaje prof. Tadeusz Estreicher (1871-1952).

Wpłynęło 20 II 1993

Dr Renata Kocwa-Haluch jest adiunktem w Zakładzie Biologii Sanitarnej Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie.

Do opracowania artykułu wykorzystałam publikację prof. Tadeusza Malarskiego, Zyg-

munu Wróblewski i Karol Olszewski (w 50 rocznicę skroplenia gazów trwałych przez uczonych polskich). „Kosmos” Seria B, R. LVIII, z. II, Lwów 1933, s. 59-98.

W setną rocznicę skroplenia powietrza *Wszechświat* opublikował artykuł prof. Jerzego Janika pt. *Spór o skroplenie powietrza*, naświetlający kontrowersje wynikłe z tego odkrycia: spór między Polakami i Francuzami (Jamin zarzucał Wróblewskiemu i Olszewskiemu, że nie uczynili żadnego odkrycia, a jedynie wykorzystali wiedzę i umiejętności nabyte Caillietta), między obu polskimi uczonymi, oraz między Dewarem i jego angielskimi kolegami, zarzucającymi mu, że pomija zasługi Olszewskiego i Wróblewskiego, mimo że pracuje na aparaturze zbudowanej na wzór aparatu krakowskich uczonych. Czytelników mających dostęp do archiwalnych numerów *Wszechświata* Redakcja zachęca do przeglądnięcia tego artykułu (*Wszechświat* 1983, 84 (11): 259).

DROBIAZGI

O właściwy wiek najstarszych drzew w Polsce

Zbliża się koniec XX wieku i lata 1993, 1994, 1995, 1997 – dwusetna rocznica upadku naszej państwowości, wiele to lat czy niewiele? Oczywiście, dla życia ludzkiego to bardzo, bardzo wiele – dla drzew – nie tak bardzo wiele. Żyją drzewa – pomniki naszej ojczystej przyrody i również historii – żyją drzewa zabytkowe, pomnikowe, legendarne, i nazywane też często „tysiącletnie” – jest ich mało, dożywają kresu swych lat. W ciągu wieków były i są świadkami wielkich wydarzeń naszych dziejów! Chronimy je, pielęgnujemy, staramy się przedłużyć ich żywot, zachować dla potomności, świadczy to o naszej nie tylko materialnej kulturze.

Przyjrzyjmy się niektórym naszym drzewom, nazywanym od dawna „tysiącletnimi” badanymi innymi metodami (często dokładniejszymi od metod obecnych), choćby tylko na trzech dębach: słynnym rogalińskim „Lechu”, na mickiewiczowskim „Baublisie” upamiętnionym w *Panu Tadeuszu* oraz na słynnym też legendarnym „Bartku” – co mówi o nich literatura oraz



Ryc. 1. „Dąb Słowackiego” w Miłosławiu koło Wrześni. Fot. A. Kaczmarek

znawcy, uczeni, zawsze ostrożni w naukowych badaniach, ludzie w dociekaniach pilni.

1. „Baublis” *Quercus robur*. Poetycka wrażliwość Mickiewicza na piękno ojczystej przyrody głęboko wryła się w świadomość miłośników twórczości Wieszcza. Poeta, pełen zachwytu nad urokiem polskiego krajobrazu, na paryskim bruku w latach 1832-1834 pytał:

*Czy żyje wielki Baublis, w którego ogromie
Wiekami wydrążonym jakby w dobrym domu
Dwunastu ludzi mogło wiczerzać za stołem.*

Otóż to – czy żyje jeszcze wielki Baublis? – ów legendarny dąb-olbrzym tysiącletni, którego Mickiewicz oglądał będąc małym chłopcem w rośnieńskim powiecie, w miejscowości Bordzie na Żmudzi? Nie, oczywiście już dawno nie żyje, nie żył nawet wówczas, gdy poeta pisał *Pana Tadeusza* (1834). Ale pozostała niezwykle ciekawa historia tego drzewa. Sporo tej historii pozostawił właściciel majątności Bordzie Dionizy Paszkiewicz vel Poszka (1757-1830), z pochodzenia Żmudzin, ale gorący patriota polski. Znakomity monograf M. Brenszajn tak pisał: „Dionizy Paszkiewicz szczególnie ukochał stare drzewa.. sadził je i znał, lecz także na rosnących pięknych i okazałych wyrzynał daty i imiona przyjaciół, a nawet wierszyki okolicznościowe i sentencje. Ten gaik przydomowy nazwany przez niego czule „Moim ogródkiem” – „Mano darżalis” był kroniką domową... Nad tym pełnym dziwów „ogródkiem” panował Baublis, tysiącletni wydrążony pień dębowy zamieniony przeze mnie na wygodną altanę...”

W roku 1811, gdy Mickiewicz miał lat niespełna trzynaście, Paszkiewicz napisał pełen romantyzmu wiersz pt. *Mano darżalis*. Oto fragment:

*Jam ten „Ogródek” mą ręką sadził przy swej chatce,
na własnej grzędzie, jam ciebie Dębie stawiał, wygładził,
powiedz przechodniom, choć mnie nie będzie...*

Wymierający już od dawna Baublis, zawsze nazywany tysiącletnim, padł pod ciosem Paszkiewiczza siekiery w roku 1812, gdy jego wnętrze było już całkowicie wypróchniałe. A jednak drzewo rokowało jeszcze co najmniej 250-300 lat życia przy fachowej pielęgnacji i w tych warunkach mogło dożyć roku 2000. Rozmiary pnia były imponujące, objętość w pierśnicy wynosiła 10 metrów, przy ziemi ponad 12, wysokość ponad 26 metrów. Oceniając jego wiek według rocznych przyrostów, których Paszkiewicz naliczył siedemset i kilkanaście – drzewo wówczas miało już około 800 lat, tu dodam, że Paszkiewicz był bardzo dokładny w liczeniu.

2. „Lech” – również *Quercus robur* – w wielu powszechnych encyklopediach dawano mu lat około tysiąca, tak też dawało wielu przyrodników i uczonych, dendrologów, całej zresztą trójce tych kolosów. Objętość dębu przekraczała 10 metrów w pniu,



Ryc. 2. „Dąb Diabła Weneckiego” koło Żnina. Fot. A. Kaczmarek

tak w poezji określił go między innymi francuski poeta, Paul Cazin, który w Rogalinie mieszkał w latach 1904-1906. Tysiącletnimi nazywali je również malarze: Leon Wyczółkowski, który za olejny obraz „Lech”, „Czech” i „Rus” w latach międzywojennych na międzynarodowej wystawie w Wenecji otrzymał I Nagrodę; malował dęby rogalińskie Julian Fałat i wielu innych.

3. „Bartek” – też *Quercus robur* i też legendarny tysiącletni. Oto co pisał w latach międzywojennych jeden z największych znawców drzew, światowej sławy uczony, prof. Władysław Szafer, który w roku 1934 uznał „Bartka” za najokazalsze w Polsce drzewo i dał mu taką biografię: „Rośnie to potężne drzewo na tarasie wysokiego brzegu Bobrzy, na gruntach osiedla Samsonów w Bartkowie, na wysokości 280 m n.p.m. ... do 1935 roku tj. do czasu rozerwania tamy na Bobrzy przez powódź, sięgał zalew obszernego stawu w Jasiowie...” Prof. Szafer powstrzymał się jednak od określenia wieku „Bartka”, choć w rozmowach uważał to drzewo za ponad tysiącletnie, stąd wydawnictwa naukowe i encyklopedie specjalistyczne dają mu nawet ponad 1200 lat! A najstarsze czasopismo naukowe w Polsce, organ Towarzystwa Leśnego, ukazujące się w naszym kraju od roku 1820, tak pisze o „Bartku” („SYLWAN” wyd. PAN, w numerze 1 z roku 1829): „We wsi Bartkowie w woj. sandomierskim, niedaleko osady Urzędu Leśnego Samsonów stoi dąb znakomitej grubości, który początkiem swym sięga świetnej w Historii naszej Epoki to jest czasów Bolesława Chrobrego Wielkim nazwanego, ma bowiem przeszło 800 lat wieku...” A więc w roku 1829 miał już osiemset lat.

I jeszcze jeden przykład. W Miłosławiu rośnie wspaniały, piękny okaz dębu szypułkowego *Quercus robur* o nazwie „Dąb Słowackiego”. W kronice pałacu Miłosław zachował się do naszych czasów taki zapis: „Dąb ten został posadzony rękami Kazimierza Wielkiego w roku 1364, gdy monarcha jechał po raz czwarty z Krakowa przez Miłosław do Malborka układać się z Krzyżakami w sprawie Pomorza Gdańskiego. Legenda głosi, że król posadził wówczas 64 takie dęby, co wskazuje na końcówkę 64 roku, wieku czternastego...” Oczywiście, „Dębem Słowackiego” nazwany został dopiero w roku 1949, tj. w setną rocznicę

zgonu Poety, gdy Henryk Sienkiewicz odsłaniał pierwszy na polskiej ziemi pomnik autora „Kordiana”, zatem dziś „Dąb Słowackiego” w Miłosławiu liczy lat 628.

Drzewa, zwłaszcza stare, były ulubionymi obiektami dla twórców: malarzy, poetów, rzeźbiarzy. W starożytności drzewa uważano za „święte i nieśmiertelne”. I tak np. w Atenach, w starożytności, w gaju bożka Akademosa, w którym Sokrates, a później jego uczeń Platon, uczyli młodzież grecką, drzewa czczono jako święte na równi z bóstwami dobrymi. U nas, drzewa ojczyste takie jak dęby, lipy, buki, graby weszły do naszej literatury. Mickiewicz pisał o lipie, którą uważał za małżonkę dęba (również grab – mąż) „...Lipa tak rozrośniona, że pod jej cieniami stu młodzieńców, sto panien szło w taniec parami...” Niemal każdy poeta miał swoje ukochane drzewo: Kochanowski – lipę, Rodziewiczówna „Dewajtis”, Gałczyński – sosnę, Kaspro-



Ryc. 3. Wymarły wiąz w Zduńskiej Woli. Fot. A. Kaczmarek

wicz – limbę, Reymont – wierzbę, Żeromski – jodłę, Staff – sokorę, a wszystkie głęboko korzeniami wrosnięte w ojczystą glebę stały się pięknymi symbolami, żywymi pomnikami przyrody i historii naszych wspaniałych dziejów. Ratujmy te, które czekają rozpoczęcia drugiej tysiąclatki. Niechaj troska i opieka nad pomnikami „między dawnymi i młodszymi laty” z naszej strony będzie miarą naszego pokolenia i kulturą w obcowaniu z żywą, i czującą przyrodą ojczystą.

Antoni K a c z m a r e k

Rezerwat „Jar Brynicy”

W północnej części Pojezierza Dobrzyńskiego, na granicy województw ciechanowskiego i toruńskiego, płynie rzeka Brynica – lewy dopływ Drwęcy. Źródła jej znajdują się w pobliżu leśniczówki Bryńsk Szlachecki. Płynąc w kierunku północno-zachodnim wcina się w moreny na głębokość dochodzącą do 50 metrów i łączy w nich malowniczy jar o dużych walorach przyrodniczych.

Najlepiej dojść do rezerwatu ze stacji kolejowej w Klonowie

(województwo ciechanowskie). Jar znajduje się w odległości około 2 km. Trasa wiedzie malowniczymi duktami leśnymi. Tereny przylegające do rezerwatu porasta las m. szany z okazałymi przedstawicielami sosen i lip. Okolica jest bardzo urozmaicona, występuje tam wiele wzniesień porośniętych lasem. W warstwie runa widoczne są wiosną duże połacie zawilca wielkokwiatowego *Anemone silvestris* i rozwijającej się paprotki zwyczajnej *Polypodium vulgare*. Ponad koronami drzew można czasem zobaczyć bardzo rzadki obecnie widok – krążącego wysoko bociana

kowatych – gnieźnika leśnego *Neottia nidus-avis* i naparstnicę zwyczajną *Digitalis grandiflora*. W podszycie występują m. in. wawrzynek wilczętyko *Daphne mezereum* i kruszyna pospolita *Frangula alnus*. Na podmokłych obszarach, przylegających do cieku, rośnie widłak jałowcowaty – roślina chroniona, rzadko występująca, o długim cyklu rozwojowym.

Rzeka ma szerokość około 5-6 metrów, a jej średnia głębokość wynosi kilkadziesiąt centymetrów. Miejscami Brynica rozlewa się szerzej i obmywa zadrzewione wysepki. Trzymając się



Ryc. 1. Las otaczający Rezerwat.



Ryc. 2. Stroma skarpa jaru z powalonymi drzewami



Ryc. 3. Zawilec wielkokwiatowy *Anemone silvestris*



Ryc. 4. Paprotka zwyczajna *Polypodium vulgare*

czarnego. O wejściu do rezerwatu informują odpowiednie tablice. Z wysokiej skarpy widać wijącą się w jarze rzekę Brynicę. Okolica bardzo przypomina tereny podgórskie. Na stromych zboczach rośnie chroniona paproć – orlik pospolity *Aquilegia vulgaris*, roślina bardzo dekoracyjna, a przez to często hodowana w ogrodach. W zaroślach można spotkać wiele rzadko występujących gatunków roślin np.: lilię złotogłów *Lilium martagon*, rosnącą zwykle w Sudetach i Karpatach, przedstawiciela storczy-

północnych stoków jaru rzeka płynie na pewnej długości w cieńcu rzucanym przez wysokie brzegi i porastające je drzewa. W nurcie leżą powalone pnie, które są doskonałymi miejscami do wypatrywania zdobyczy dla zimorodków. Wątki prądu rzeki upodobały sobie pluszcze, zwykle żyjące nad górskimi potokami. Ptak ten polując na owady i skorupiaki wodne biega zrzęcznie po dnie potoku, pomaga sobie przy tym wiosłowatymi skrzydłami.

W 1955 roku część północna – olsztyńska (obecnie ciecha-



Ryc. 5. Rzeka Brynica



Ryc. 6. Wysepka i powalone drzewa w nurcie rzeki

nowska), na podstawie zarządzenia Ministra Leśnictwa, stała się rezerwatem. Część południowa – toruńska, o powierzchni około 70 ha, jest tylko rezerwatem planowanym.

W trosce o pozostawienie w stanie naturalnym terenów pod planowany rezerwat „Jar Brynicy” należy zaapelować do właściwych władz o możliwie jak najszybsze ustanowienie tego terenu, leżącego w województwie toruńskim, rezerwatem, aby zachować to naturalne piękno dla potomnych.

W tekście wykorzystano materiały zawarte w opracowaniu pt.: *Charakterystyka przyrodnicza reorganizowanego rezerwatu „Jar Brynicy”* panów Antoniego Jutrzenka-Trzebiatowskiego i Jana Dziedzica.

Autor pragnie podziękować kolegom: Leszkowi Wasielewskiemu i Leszkowi Stępcze za pomoc okazaną przy realizacji zdjęć.

Adam Adamski

Wpływ alkoholu na funkcję endokrynną

Spożywanie, zarówno jednorazowe dużych, jak i częste małych dawek alkoholu powoduje uszkodzenie czynności nerek, wątroby, systemu nerwowego, trzustki, jest przyczyną osteoporozy, a także bardzo dużych zmian funkcji gonad zarówno u mężczyzn, jak i kobiet.

Wpływ alkoholu na gonady

U mężczyzn nadużywających alkohol chronicznie dochodzi do atrofi jąder i przerostu sutków (tabela 1). Rutynowe badania laboratoryjne wykazały spadek zawartości testosteronu w krwi i wzrost ilości białek wiążących hormony płciowe i przenoszących je do tkanek docelowych. U pacjentów z marskością alkoholową i otyłością stosunek estradiolu do testosteronu w krwi zmienia się na korzyść estradiolu – żeńskiego hormonu płciowego. Ten nienormalny u mężczyzn wysoki poziom estradiolu może być przyczyną przerostu sutków. Zaburzenia te są wynikiem powstałego defektu osi podwzgórze-przysadka-jądro (tabela 2). Amerykańscy badacze wykazali, że etanol obniża sekrecję testosteronu przez komórki Leydiga.

U kobiet natomiast, nawet umiarkowane picie alkoholu (3-5 drinków dziennie) powoduje cykle bezowulacyjne. Spożywanie

większej ilości alkoholu jest przyczyną marskości alkoholowej wątroby, wzrostu sekrecji nadnerczowych androgenów, obniżenia poziomu hormonów żeńskich i w konsekwencji nieregularności, a nawet braku menstruacji.

Tabela 1. Przyczyny hypogonadyzmu u pijących mężczyzn

1	Bezpośredni toksyczny wpływ etanolu na metabolizm jąder.
2	Spadek ilości receptorów hormonu luteinizującego.
3	Wzrost konwersji testosteronu do estradiolu.
4	Wzrost ilości białek wiążących hormony płciowe i związany z tym spadek poziomu wolnego testosteronu.
5	Toksyczny wpływ na oś podwzgórze-przysadka-gonady.

Tabela 2. Wpływ alkoholu na funkcję endokrynną

Gruzoł	Zmiany endokrynnne
Gruzołowa część przysadki	Zmienny wpływ na poziom hormonu wzrostu i prolaktyny
Nerwowa część przysadki	Spadek sekrecji wazopresyny, będący przyczyną zwiększonego wydzielania wody
Tarczycza	Zaburzenia metabolizmu tyroksyny będący przyczyną spadku syntezy białek wiążących hormony tarczycy w wątrobie
Nadnercza	Wzrastający poziom aldosteronu (hyperaldosteronizm) u osób z marskością alkoholową wątroby jest przyczyną zatrzymania płynów tkankowych
Trzustka	Obniżenie sekrecji insuliny i towarzysząca temu niewydolność trzustki

Wpływ alkoholu na poziom minerałów w kości

Hypogonadyzm jest bardzo ważnym czynnikiem w rozwoju osteoporozy (zrzesztotnienia kości) zarówno u kobiet, jak i u mężczyzn. W związku z tym alkoholicy, u których obserwuje się zmniejszenie gonad, narażeni są na przedwczesną osteoporozę. Do innych czynników będących przyczyną osteoporozy, a także związanych z nadużywaniem alkoholu należy brak ruchu, nieodpowiednie odżywianie, palenie papierosów, wzmożone usuwanie wapnia przez nerki. Badania morfologiczne kości oraz mie-

zenie poziomu wapnia w surowicy sugerują, że alkohol wpływa destrukcyjnie na kości przez toksyczne działanie na komórki kostne (osteoblasty). Wpływ ten jest procesem odwracalnym, bowiem u mężczyzn powstrzymujących się od picia alkoholu przez 2 lata poziom minerałów wracał do wartości kontrolnych.

Wpływ alkoholu na metabolizm węglowodanów i tłuszczów

Korelacja pomiędzy piciem alkoholu a występowaniem cukrzycy jest ważnym problemem klinicznym. U alkoholików stwierdzono obniżenie sekrecji insuliny i towarzyszącą temu niewydolność endokrynną i egzokrynną trzustki. Alkohol nie tylko jest przyczyną hypoglikemii, lecz także obniża świadomość istnienia jej w organizmie, odczuwanej u niepijących cukrzyków. Tak więc, podanie insuliny cukrzykom nadużywających alkoholu jest bardzo niebezpieczne.

Bez względu na to, czy osoba pijąca jest chora na cukrzycę czy nie, alkohol zaburza stosunek kofaktorów biorących udział w rozkładzie alkoholu. Metabolizm alkoholu zachodzący w cytoplazmie przy udziale enzymu dehydrogenazy alkoholowej zmienia stosunek nukleotydów NADH/NAD⁺. Zaburzenie tego stosunku wpływa bezpośrednio na wiele procesów zachodzą-

cych w komórce. Jest to bardzo poważny problem, ponieważ hypoglikemia pojawia się także po jednorazowym przepiciu. Po 12-godzinnym ciągu alkoholowym glikogen wątroby (ważne źródło glukozy) wyczerpuje się. Synteza glukozy (glukoneogeneza) jest utrudniona w wyniku zaburzenia stosunku NADH/NAD⁺ w komórkach wątrobowych. W wyniku silnego zatrucia alkoholowego może również dojść do zniszczenia centralnego systemu nerwowego, a nawet śmierci.

Innym skutkiem zmian stosunku NADH/NAD⁺ jest powstanie nadmiernych ilości ciał ketonowych, acetonu i kwasu mlekowego. Wzrost poziomu ciał ketonowych, mleczanów, moczanów w kanalikach nerkowych jest przyczyną zwiększenia się zawartości kwasu moczowego we krwi i powstanie skazy moczanowej.

U części alkoholików obserwuje się także uszkodzenie mięśnia sercowego. Z drugiej strony, badania wskazują na wzrost produkcji lipoprotein wysokiej gęstości, które być może są czynnikiem ochronnym przed zawałem. W świetle przedstawionych szkodliwości działania alkoholu powinno się unikać nawet niewielkich jego ilości wypijanych często „dla zdrowia”.

E. Gregoraszcuk

WSZECŚWIAT PRZED 100 LATY

Lód, ogień, kłatwa i kąpiel narzeczzonej

Islandia – „Eisland”, to ponura, pełna tajemniczości i grozy kraina na końcu zamieszanego świata, kraina, gdzie pośród chaotycznie nagromadzonych złomów bazaltu i lodu, pod oponą nieba chmurnego, przy jęku szalonych wichrów, przy ogłuszającym ryku morza miotanego wściekle na czarne skały wybrzeży, walczą ze sobą dwie siły – ognia i mrozu; kraina, gdzie wśród głębokich ciemności nocnych groźne luny wulkanów zlewają się z czarodziejskim blaskiem zorzy północnej; kraina, której puste i nieznane wnętrza człowiek nappełnił utworami fantazji, a sam wziął w posiadanie tylko skraje nadbrzeżne i tutaj w ciężkich zapasach z groźną i skąpą przyrodą zahartował ciało i ducha, nauczył się pogardzać śmiercią i mało wymagać od życia.

Ta odosobniona wyspa rzucona jest pod koło podbiegunowe, na granicy obu półkul (południk Ferro) między Skandynawią a Grenlandią, leży wprawdzie bliżej Ameryki niż Europy, ale biogeograficznie, etnograficznie i historycznie oraz politycznie należy do tej ostatniej: flora i fauna tej wyspy jest bardziej europejską niż amerykańską, z Europy została ona zaludniona, pod wpływem Europy powstała jej kultura, kraina historyczna, jedyną z półkuli polarnych. Od blizkiej, lecz niegościny Grenlandii przez zapchaną płynącymi lodami cieśninę Danemart Islandia nic prawie otrzymać nie mogła.

Wulkany Islandii wykazują po wszystkie czasy nadzwyczajną spotęgowaną działalność, sprowadzającą straszliwe klęski. Najbardziej znany wulkan, Hekla, miał w czasach historycznych przynajmniej 18 wybuchów; zresztą wybuchy zdarzają się nie tylko ze znanych gór wulkanicznych, lecz także z nowootwierających się szpar, takim był straszliwy wybuch 1783 r. w okolicy Skaptar Jökull: wówczas to powstała na 14 km długa, prosta jak sznur szpara, a na niej utworzył się 33 krater, z kraterów tych w ciągu 4 i pół miesiący wypłynęło 4 1/2 miliarda metrów sześciennych lawy, które pokryły obszar 900 km² i z których można by zbudować górę wielkości Mont Blancu. Ilość wyrzucanych popiołów bywa też olbrzymią: pokrywa on grubszą, lub cieńszą warstwą nieraz całą wyspę. Zniszczenia wywołane przez popiół są większe, bo powszechniejsze, niż przez lawę; pastwiska ulegają zasypaniu, lub zatruciu, z tego wynika pomór na bydło, a w następstwie i na człowieka. Popiół spadły do rzek zatamowywa je, sprowadza wy-

Oprócz wulkanów Islandia posiada znaczną ilość źródeł gorących, które są w związku bądź z wulkanami, bądź z uskoki. Te zjawiska wulkaniczne przynoszą korzyść człowiekowi przy praniu, gotowaniu i kąpielach. Bijąc wśród morza dostarczają rybakom wody do picia, a na wybrzeżach służą do wywarzania soli z wody morskiej. Niegdyś ułatwiły one wprowadzenie chrześcijaństwa na wyspie, gdyż islandczycy wzbraniali się przyjmowania chrztu zimnego. Według dawnego zwyczaju młody islandczyk obowiązany był ofiarować wybrance swego serca oczyszczone przez siebie źródło do kąpiele.

Pierwszymi odkrywcami i osadnikami Islandii byli przy końcu VIII wieku celtyowie irlandzcy, mnisi, którzy się tu dostali przez wyspę Faroer i których ślady (książki, dzwony i laski) znaleźli tu później na wybrzeżach normannowie. Tradycja islandzka twierdzi, że celtyowie, uciskani przez normannów, zmuszeni byli opuścić wyspę, lecz przedtem na kłatwę zapalili ogień wulkanów.

W. Nalkowski Islandia. Zarys geograficzny według najnowszych badań. Wszechświat 1893, 12: 145 i 183 (5 i 19 III)

Czym solą w Afryce?

P. Dybowski sprowadził z wyprawy swej afrykańskiej sól, używaną jako przyprawę przez mieszkańców nadbrzeżnych rzeki Ubangi, która wpada do rzeki Kongo, z prawej jej strony. Sól ta otrzymuje się przez spopielenie pewnych roślin, które krajowcy wylawiają z rzeki; ziola te suszą się, palą, następnie popiół luguje się, a ciecz przecedzona poddaje parowaniu. Osad tak przygotowany składa się głównie z chlorku i siarczanu potasu, bardzo zaś mało znajduje się tam węglanu potasu, a soda zgola nie występuje. Brak tego pierwiastku potwierdza dawne spostrzeżenie, że soda bardzo jest rzadką w popiołach roślin lądowych. Te ostatnie zawierają zwykle znaczne ilości węglanu potasu, silnie alkalicznego, który z tego powodu nie mógłby być do przyprawy pokarmu używanym. Dlatego też krajowcy afrykańscy wybierają rośliny, których popiół drobne tylko ilości węglanu zawiera. Sole potasowe uważane są w ogólności jako trujące, sól wszakże, o której mowa, nie wpływa szkodliwie na zdrowie spożywającej ją ludności.

tr Sól afrykańska. Wszechświat 1893, 12: 174 (12 III)

każdym transekcie. Rozróżnili dwie grupy nietoperzy: borowiec wielki *Nyctalus noctula* o szybkim locie i znacznym zasięgu echolokacji, które kontrolowali z odległości do 70 m oraz pozostałe nietoperze o zasięgu sonaru do 10 m.

Autorzy stwierdzili, że gęstość populacji na terenach leśnych jest znacznie większa niż na terenach uprawnych.

Nietoperze	Gęstość populacji	
	tereny leśne	tereny uprawne
Borowiec wielki <i>N. noctula</i>	9/km ²	1/km ²
Pozostałe nietoperze	91/km ²	34/km ²

Tereny leśne, bardziej zróżnicowane biologicznie i oferujące zapewne lepsze warunki troficzne dla zwierząt owadożernych, posiadają kilkakrotnie większą gęstość populacji nietoperzy.

Bronisław W. Wołoszyn

Kontrola populacji nietoperzy hibernujących w Jaskini Zbójckiej w Łagowie

Jaskinia Zbójcka w Łagowie należy do najdłuższych jaskiń Gór Świętokrzyskich. Korytarze jej liczą ponad 250 m długości. Oprócz dość obszernego korytarza wstępnego dalsza część jaskini stanowi labirynt ciasnych korytarzy o dość znacznej deniwelacji (Wołoszyn i Wójcik, 1965). Chiropterofaunę tej jaskini badał przed laty Wołoszyn (1960, 1962, 1964). W dniu 18.02.1993 jeden z autorów notatki (T.P.) dokonał kontroli stanu populacji nietoperzy hibernujących w jaskini. Dane ze spisu zamieszczono w tabelce

Wyniki spisu nietoperzy w J. Zbójckiej w Łagowie

Gatunek	Ilość osobników	%
<i>Myotis myotis</i>	28	73.7

<i>M. daubentoni</i>	7	18.5
<i>M. nattereri</i>	1	2.6
<i>M. bechsteini</i>	1	2.6
<i>Plecotus auritus</i>	1	2.6

W jaskini zimowało 38 okazów nietoperzy należących do 5 gatunków.



Portret nocka Bechsteina *Myotis bechsteini*. Fot. B. W. Wołoszyn

Na uwagę zasługuje stwierdzenie zimowania nocka Bechsteina, nietoperza bardzo rzadko spotykanego w jaskiniach. Jest to trzeci okaz stwierdzony w Jaskini Zbójckiej i czwarty na terenie Gór Świętokrzyskich.

Bronisław W. Wołoszyn, Tomasz Postawa

RECENZJE

A. J. L. Lambiris: *A Review of the Amphibians of Natal*. The Lammergeyer No. 39, Pietermaritzburg 1988, s. 212, map 78.

Wśród wielu opracowań herpetofauny południowo-afrykańskiej ukazało się ostatnio kilka publikacji będących syntezą wiedzy o płazach lub gadach tego regionu. Do takich publikacji należy omawiane opracowanie dotyczące płazów jednej tylko prowincji Republiki Południowej Afryki – Natalu.

W krótkim wstępie autor rozważa współczesną koncepcję gatunku, szczególnie w odniesieniu do taksonów południowo-afrykańskich. Dalej krótko omówiono materiały i metody, a następnie podano diagnostyczne cechy płazów, poświęcając dużo uwagi opisom morfometrycznym i wyjaśniając wszystkie kryteria morfometryczne używane w tekście. Rozdział ten jest ilustrowany licznymi rysunkami ukazującymi sposoby pomiarów oraz różne elementy morfologii płazów. W podobny sposób potraktowane zostały kijanki. Zamieszczono tu bardzo dobre wskazówki techniczne do diagnostyki płazów, co ma szczególne znaczenie dla czytelnika, który nie jest zaawansowanym systematykiem płazów.

Kolejny rozdział przynosi informacje o danych odnośnie rozmieszczenia płazów w Natalu oraz źródła tych informacji w postaci kolekcji muzealnych. Następnie autor zamieścił listę form płazów zamieszkujących Natal oraz klucze do oznaczania zarówno dorosłych płazów, jak i kijanek.

Zasadniczą część książki stanowi przegląd systematyczny.

Dla każdej jednostki taksonomicznej podano nazwę łacińską, autora nazwy i rok jej nadania, synonimy ze źródłami bibliograficznymi, diagnozę taksonu i uwagi. Dla rodzajów zamieszczono również ogólne uwagi o biologii i rozmieszczeniu, a dla gatunków lub podgatunków omówiono też głosy i miejsca, z których głosy są wydawane, opis kijanki (tam, gdzie jest ona znana) i habitat.

Następnie zestawiono dla każdej formy listę stanowisk z Natalu, obszerną bibliografię i 78 map rozmieszczenia poszczególnych form w Natalu.

Natal stanowi prowincję Republiki Południowej Afryki o powierzchni 91 tys. km² na wybrzeżu Oceanu Indyjskiego, o klimacie gorącym i wilgotnym z wiecznie zielonymi lasami, sawannami i plantacjami. Teren ten zamieszkuje 74 gatunki i podgatunki płazów (dodatkowo jeszcze 3 formy niepewne gatunkowo). Świadczy to o bogactwie batrachofauny tego rejonu. Na poszczególne rodziny przypada: *Pipidae* – 2 formy, *Heleophrynidae* – 1, *Bufonidae* – 8, *Microhylidae* – 8, *Ranidae* – 35, *Rhacophoridae* – 1, *Hyperoliidae* – 20 i *Hemisotidae* – 2. Z informacji zamieszczonych przy opisach gatunków widać, jak mało wiemy o niektórych gatunkach afrykańskich, zwłaszcza jeśli idzie o stadiu larwalne (niejednokrotnie zaznaczono, że kijanka jest nieznana). Zamieszczone mapy bardzo dobrze ilustrują rozmieszczenie geograficzne. Na uwagę zasługuje rzetelne dyskutowanie stanowiska systematycznego wielu form spornych, a także wyższych jednostek taksonomicznych (np. rodzajów czy podrzędów).

Szkoda, że autor nie zamieścił barwnych fotografii omawia-

nych form lub przynajmniej rysunków (zaledwie kilka form ukazano na rysunkach).

Opracowanie stanowi podsumowanie obecnego stanu badań taksonomicznych nad dużą częścią fauny płazów Południowej Afryki i na pewno będzie pomocne dla wszystkich herpetologów zajmujących się systematyką płazów, a innym czytelnikom dostarczy informacji o płazach tego regionu.

Antoni Żyłka

Józef N u s b a u m - H i l a r o w i c z: **Pamiętniki Przyrodnika. Autobiografia.** Wznowienie, Kraków 1992, Wyd. Uniwersytetu, s. 214

Wspomnienia obejmują okres 1859-1917. We wstępie autor zaznacza, że „Wspomnienia z życia ludzi, którzy dążyli do jakichś wznioślejszych ideałów, mogą nierzadko być pożyteczne... to wszak uchylenie rąbka najskrytszych tajemnic duszy autora”. Te kilka zdań ze wstępu wystarczyłyby za recenzję, gdyż są one zgodne z duchem całej autobiografii.

Wspomnienia wydane po raz pierwszy w 1921 r., w niewielkim nakładzie, były, rzecz zrozumiała, rzadkością bibliograficzną. Wznowiono je dopiero po 70 latach. Jest to smutnym świadectwem naszej historii biologii. Nusbaum był wielkim przyrodnikiem, cieszącym się międzynarodową sławą, znakomitym pedagogiem i popularyzatorem nauki. Jego wspomnienia należą do najwybitniejszych i szczególnie warte były wznowienia w dużym nakładzie. Są świetnie skomponowane, napisane żywym, pięknym językiem. Są kopalnią wiadomości o zwyczajach panujących w nauczaniu i nauce na przełomie 19 i 20 wieku. Są kopalnią wiadomości o osobowościach nauczycieli i uczonych. O stanie i rozwoju biologii, gdy działali tacy uczeni, jak Kowalewski, Miecznikow. Gdy podejmowali działalność Naegeli, Weismann, de Vries i Pasteur, których Nusbaum znał osobiście.

To wartościowe dzieło naszej literatury autobiograficznej nie straciło na aktualności. Dla młodzieży szkolnej i studentów będzie książką, która pobudza do zainteresowania nauką. Dla nauczycieli będzie uzupełniającą lekturą w nauczaniu historii biologii. Wszystkim Czytelnikom przybliży obraz czasów, w których niełatwo było Polakowi osiągnąć w nauce pozycję międzynarodową.

Wznowiony pamiętnik został uzupełniony przedmową historyka biologii Gabriela Brzęka, przybliżającą postać Nusbauma oraz znakomitymi komentarzami Anieli Kott. Polecam wszystkim tę wspaniałą lekturę.

Czesław J u r a

Alfred J a h n: **Z Kleparowa w świat szeroki.** Ossolineum, Wrocław 1991, s. 332, ilustracji 65, cena 39 000 zł

Szerokiemu gronu czytelników warto zwrócić uwagę na ciekawe wspomnienia autora artykułów ogłaszanych od roku 1936 w „Kosmosie” i we „Wszecławie”, wielkiego polskiego geomorfologa prof. dr hab., dr h. c. A. Jahna, które ukazały się nakładem Ossolineum. Są to wspomnienia bogatego i pracowitego najmłodszego syna szewca z Kleparowa (wioski podlwowskiej, do miasta włączonej w dzieciństwie autora), który osiągnął najwyższe godności i stanowiska w nauce nie tylko polskiej, lecz światowej. Nie są to wspomnienia napisane ściśle chronologicznie, lecz podzielone na części o różnym charakterze, obok relacji zawierają one ogólne refleksje na tematy późniejszych lub wcześniejszych losów ludzi, krajów i problemów naukowych lub społecznych, z którymi autor spotykał się w życiu.

Pracowitość swą, rzetelność, systematyczność i odwagę cywilną wyniósł autor z domu rodzinnego, spolonizowanych w drugim pokoleniu osadników austriackich, lecz nie z warstwy urzędniczej, jak wiele znanych rodzin intelektualistów małopolskich, lecz rzemieślniczej. Gdzie wiadomo było – i mnie i moim rodzicom – że konsekwentna, dobra praca, czasami nawet ponad siły, prowadziła do tego samego, co niektórzy chcieli osiągnąć drogą gwałtu (s. 13). Tą zasadą, wbrew „gwałtom”, które przeżywał, autor kierował się konsekwentnie przez całe życie. Dlatego pracy naukowej nie przerywał, wbrew przeciwnościom potrafił się zmobilizować i w najtrudniejszych chwilach, wykorzystywał czas

i szybko zdobywał renomę i stopnie naukowe. Podczas gdy inni sfrustrowani naukowcy opuszczali ręce, prof. A. Jahn pracował, co wielu nie podobało się, bo przeczyło usprawiedliwiającej ich brak efektów „ogólną niemożnością spokojnej pracy w tych warunkach”.

Wspomnienia swe autor podzielił na 8 części. (1) „Z lwowskiego przedmieścia” (s. 44), w której opisuje otoczenie swego dzieciństwa, lata szkolne, wspomina losy swych kolegów i nauczycieli, którzy zginęli w gettach i gułagach, albo na wojnie oraz wskazuje źródło swych zainteresowań geomorfologicznych w fascynującej rzeźbie okolic Kleparowa położonego wśród wzgórz Rostocza Lwowsko-Tomaszowskiego. (2) „Uniwersytet Jana Kazimierza we Lwowie” (s. 56), to opis i refleksje o profesorach i kolegach, o studiach i pierwszych pracach oraz pierwszej wyprawie polarnej na Grenlandię (1937), która zadecydowała o późniejszej specjalizacji autora w badaniach procesów peryglacialnych (poświęcona im była praca doktorska obroniona w kwietniu 1939, gdy miał 24 lata) i krajów polarnych, które przyniosły autorowi sławę światową. Właśnie praca doktorska to przykład charakteru prof. A. Jahna i wykorzystania szansy w niesprzyjających okolicznościach. Na początku półrocznego pobytu na Grenlandii zwichnął nogę i nie mógł wędrować w teren z innymi, za to rozpoczął pionierskie badania „dynamiki gleb peryglacialnych” studiując je i mierząc systematycznie ich temperaturę we wkopach wykonanych koło namiotu. Po powrocie, poza doktoratem opublikował szereg innych prac i książkę pod różniczą *Kraj biały, czy zielony*; gdy wszyscy inni, sprawni uczestnicy wyprawy, ani przed, ani po wojnie nie zdążyli opublikować tytułu prac. (3) „Lata wojny” (s. 35) we Lwowie, gdzie dramat wojny był bardziej złożony niż w innych częściach Polski, dość powiedzieć, że według szacunku dr E. Jaworskiego, z rodzinnego Kleparowa, podczas wojny zginęło we Lwowie, na wschodzie i zachodzie ok. 160, głównie młodych ludzi; że ojciec prof. A. Jahna z narażeniem rodziny odmówił podpisania volkslisty, brat zginął w sowieckim łagrze, żona (jeszcze przed ślubem) w jedną noc częściowo osiadała uciekając w nocnej koszuli przed wywozkiem na Syberię, a sam autor zarabiał na życie swoje i rodziny karmiąc wszy, z których prof. R. Weigel produkował szczepionkę przeciw tyfusowi plamistemu. Zapewne szacunek, jakim cieszył się wśród okolicznej młodzieży, jako asystent uniwersytetu i polarnik, oraz praca w zakładzie prof. Weigla, obok przezorności i łutu szczęścia pozwoliła autorowi nie tylko przeżyć ten czas, ale i pomnożyć swój dorobek naukowy, który przedstawił jako habilitację i opublikował w kilku rozprawach zaraz po wojnie. (4) „Epizod lubelski” (s. 22), to praca w UMCS i na Lubelszczyźnie w latach 1945-49 oraz habilitacja w Uniwersytecie Poznańskim (w r. 1946, gdy miał 31 lat) u swego mistrza i promotora ze Lwowa prof. A. Zierhoffera. Mimo trudnych warunków i nie najlepszych stosunków międzyludzkich jest to okres nadzwyczaj intensywnych badań, o których autor pisze: *Były dokonane z niewiarygodną – przynajmniej ja ją dzisiaj tak oceniam – dyscypliną. Począwszy od kwietnia wyjeżdżałem przez całe lato w każdą sobotę w teren, pozostawiałem tam na niedzielę i poniedziałek, najczęściej pociągami, z małym plecakiem, łopatką i młotkiem... wędrowałem pieszo od wsi do wsi, do doliny do doliny... Nocowałem tam, gdzie zaskoczyła mnie noc... a interesująca praca napędzała mnie szczęściem* (s. 150). Ta praca, która u jednego wzbudzała szacunek, u drugich nieukrywaną niechęć, zaowocowała wieloma publikacjami i wielką monografią *Wyżyna Lubelska* (1956). (5) „Uniwersytet Wrocławski” (s. 39), który w roku 1949 zaproponował „nieznośnemu, młodemu docentowi” profesurę i objęcie kierownictwa Zakładu Geografii Fizycznej, stał się miejscem niezwykle owocnej, nie tylko naukowej pracy prof. A. Jahna trwającej do dziś. W tej uczelni autor znów podjął nowe tematy naukowe, w nowym terenie, wychował bardzo wielu geomorfologów i położył ogromne zasługi, nie tylko dla uniwersytetu, którego był wspaniałym rektorem w najtrudniejszym okresie (1962-1968), lecz także dla miasta i Dolnego Śląska. Służył im pracą i autorytetem w różnych dziedzinach, np. przewodnicząc Społecznemu Komitetowi Odbudowy Panoramy Racławickiej i walcząc o ochronę przyrody. (6) „W świat szeroki” (s. 38), to wspomnienia i ciekawe, często zaskakujące refleksje z licznych podróży po świecie od Spitsbergenu po Zair i od Japonii po Alaskę, gdzie autor prowadził badania,

wykłady i uczestniczył w konferencjach naukowych. (7) „Urzu-
czony światem polarnym” (s. 70) zawiera barwną opowieść o
krajach polarnych, którym autor najwięcej miejsca użyczył w
swym sercu i pamięci. (8) „Wstęp do epilogu” (s. 7) stanowi
wyjaśnienie powstania tej książki, pisanej od r. 1980, jako swego
rodzaju kuracji psychicznej po „niewyjaśnionym napadzie” w
Uniwersytecie i ciężkiej chorobie. Profesor jak zwykle pracował,
późnym wieczorem w pustym gmachu, w piątek 15 lutego 1980,
gdy został zaatakowany łomem przez młodego mężczyznę, któ-
ry wkradł się do jego gabinetu. Zawiadomiona przez portierkę
żona zdążyła przyjechać z zaprzyjaźnioną lekarką z odległego
domu, nim przyjechało pogotowie ratunkowe i milicja, która
przystąpiła tej samej nocy do przesłuchań w szpitalu, nie była w
stanie znaleźć sprawcy, ani wyjaśnić motywu napadu i w najkrót-
szym, przewidzianym przepisami terminie, powiadomiła o umo-
wieniu śledztwa. Co autor skomentował tak: *Wypadek mój stał
się głośny we Wrocławiu, padł strach na wielu ludzi. Z obrzydze-
niem myślę o postawie urzędowych lekarzy, komisji działających
z polecenia milicji czy prokuratora.... Władze uniwersytetu zmie-
niły dywan w moim pokoju, usunięto ślady krwi – życie potoczyło
się dalej* (s. 319).

Rozdziały te dopełniają: (1) indeks nazwisk (527 pozycji),
który znakomicie ułatwia wyszukiwanie fragmentów dotyczą-
cych osób lub zdarzeń, w których te osoby uczestniczyły, i spis
ilustracji (65 rycin), głównie fotografii, często niepowtarzalnych.

Niestety, autor i redaktorzy nie ustrzegli się drobnych błę-
dów, np.: nie „Równe”, lecz Łuck był „stolicą Województwa
Wołyńskiego” (s. 85); nie „Kap Farevell (dosłownie „Przylądek
Pożegnania)” (s. 93), lecz Kap Farvel, co nie jest angielskim
farewell – pożegnanie, nazwa ta jest prawidłowo wydrukowana
na s. 102; w drugiej kadencji rektorskiej autora (1965-68) nie
istniało jeszcze „Ministerstwo Edukacji Narodowej” (s. 187),
lecz dwa ministerstwa Szkolnictwa Wyższego i osobne Oświaty,
dopiero po reformie, na pewien czas połączone w Ministerstwo
Oświaty i Szkolnictwa Wyższego; „niebezpieczne szypoty koń-
skich grzywien (White horse)” (s. 303), żadną miarą nie można
tak przetłumaczyć, ani jako „końskie grzywy”, jak zapewne
chciał autor, lecz „biały koń”. Tylko w liczbie mnogiej (*white
horses*) mogłaby zachodzić wątpliwość czy chodzi o „białe ko-
nie”, czy „grzywacze” (fale). Niestety, również wiele do życzenia
pozostawia korekta, co w tak renomowanym Wydawnictwie nie

powinno się zdarzać. Poza oczywistymi, łatwymi do skorygowa-
nia błędami literowymi w polskich słowach, warto zwrócić uwa-
gę na błędy w słowach obcych i nazwiskach, np. mąż W. Wasi-
lewskiej nazywał się Korniejczuk, a nie „Kornijczuk” (s. 109,
został też pominięty w indeksie nazwisk); ruskie pierożki to piel-
mienie, a nie „pielenije” (s. 311); prof. Jan Nowak – geolog i
Jan Nowak (-Jeziorański) – dyrektor Sekcji Polskiej Radia Wol-
na Europa, to dwie zupełnie inne osoby, tymczasem w indeksie,
wbrew tekstowi, połączono ich w jedną osobę.

Wspomnienia te są napisane pięknym językiem i jasno, jak
wszystkie prace prof. A. Jahna. Można się z nich dowiedzieć nie
tylko wielu szczegółów z życia autora, jego rodziny i kolegów,
nauczycieli i uczniów, lecz także wielu informacji z dziejów nau-
ki, rozwoju idei geomorfologicznych, a także znaleźć wiele wy-
ważonych sądów o naukowcach jako ludziach, nauczycielach i
twórcach.

Książka ta była dla mnie fascynującą lekturą, ukazała mi
świat, który znałem „od dołu” (z opowiadań starszych, z wrażeń
dziecka, studenta, czy początkującego przyrodnika); z innej
strony – „od góry” – od strony przeżyć i działań wybitnego pro-
fesora, którego podziwiałem; sprężystą sylwetkę i charakterys-
tyczny głos znałem od I roku studiów we Wrocławiu (przechod-
ząc kilka razy tygodniowo, na wykłady, koło jego gabinetu), a
jego książkę o Grenlandii udało mi się kupić w antykwaracie
naprzeciwko uniwersytetu; chociaż osobiście poznać Profesora
miałem zaszczyt dopiero znacznie później, po studiach.

Ze wspomnień tych wyłania się obraz autora jako pozytywis-
ty, niezwykle pracowitego i systematycznego, o niezłomnym
charakterze, który nie rezygnując ze swych zasad i przekonań,
potrafił wykorzystywać skromne szanse, jakie zostawiało życie w
trudnym czasie i osiągnąć efekty, budzące zawiść jednych, a po-
dziw drugich. Nie ma się co dziwić, że niełatwo było prof. A.
Jahnowi znaleźć naśladowców wśród swoich uczniów, którzy
mieliby dość zdolności i pracowitości, aby skutecznie naśladować
przewyższyć mistrza, jak tego oczekiwał od nich profesor. Pole-
cić tę książkę pragnę młodzieży i początkującym badaczom, któ-
rzy napotykać trudności w realizacji swych planów i marzeń,
mogą z niej czerpać wzory postępowania i stać się pośrednio
uczniami prof. A. Jahna.

Jerzy G ł a z e k



GĄSIENICA DZIWNOTKA *Dicranura vinula* na wierzbie. Fot. T. Galiński



BRZOZA BRODAWKOWATA *Betula verrucosa* Ehrh. Fot. W. Strojny