

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

Tom 93 Nr 4

Kwiecień 1992



E
I
D
E
M
A

Nietoperze zapylające kwiaty

Ptaki - wampiry

Tajemnica mumii



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

Wydano z pomocą finansową Komitetu Badań Naukowych

Treść zeszytu 4(2340)

J. Kornaś, Zapylenie kwiatów przez nietoperze	87
M. Jurgowiak, E. Jurgowiak, Historia pewnego gruczołu — czyli jak poznawano tarczycę	91
A. Ziabicki, Uwagi o reformie badań naukowych	93
J. Vetulani, Co poprawiłbym w systemie przyznawania grantów przez KBN?	94
J. Weiner, Oszołomienie polityką	96
A. Łomnicki, Szanse dla polskiej nauki	97
Eidema — PoOstępny Biologii — Mateusz Plaksa	
Smok wawelski i gatunki pokrewne w świetle nowszych badań	101
Encyklopedia PoOstepowego Przyrodnika	104
Wielki PoOstepowy Atlas Zwierząt w Odcinkach	104
Drobiazgi	
Opierzni krwio pijcy (A. Józkowicz)	105
Całkowite zaćmienie Słońca. Meksyk 1991 (W. Piskorz)	105
Wszechświat przed 100 laty (oprac. JGV)	107
Rozmaitości	108
Recenzje	
R. D. Ransome: The Natural History of Hibernating Bats (W. Harmata)	109
A. G. Cairns-Smith: Seven Clues to the Origin of Life (J. Kozłowski)	110
J. Janeczka, K. Kozłowski, J. Żaba: Zbieramy minerały i skały (W. Mizerski)	110
Kronika	
V Ogólnopolska Konferencja Chiropterologiczna (B. W. Wołoszyn)	111
List do Redakcji	
Jeszcze raz o Jankowskich (E. Nowak)	112

Okładka: s. I — KWIATY KIGELII tuż przed opadnięciem (nazajutrz po otwarciu się). Kwiatostan zwisa na długiej szypule (flagelliflora). Fot. A. Medwecka-Kornaś; s. II — MŁODA SOWA uszata *Asio otus*. Fot. Darek Karp; s. III — TOPOLA OSIKA drżąca *Populus tremula* L. Fot. W. Strojny; s. IV — FRAGMENT PNIA DRZEWA z korzeniami powietrznymi. Indie. Fot. W. Strojny.

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. Podwałe 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, różności, 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.

Drobiaszgi 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 *Drobiaszów* pisanych na jeden temat i ukazujących się w kolejnych numerach *Wszechświata*. Chętnych do opracowania cyklu prosimy o wcześniejsze porozumienie się z Redakcją.

Różności 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 wylizanki autorów i referatów, pomijać 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 taśmie.

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 tytułu 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 (Podwałe 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 93
 ROK (111)

KWIECIEŃ 1992

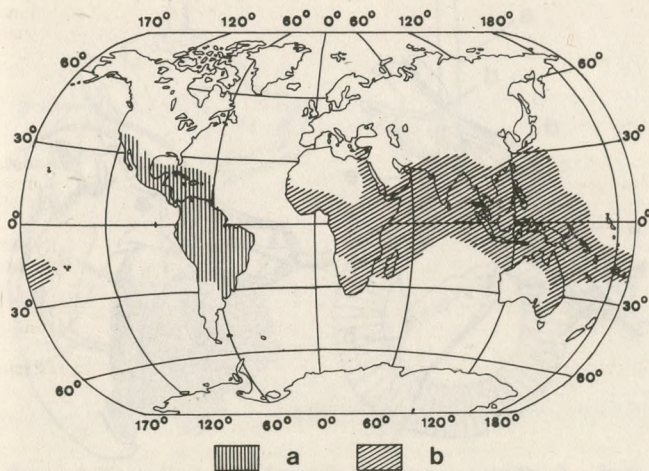
ZESZYT 4
 (2340)

JAN KORNAŚ (Kraków)

ZAPYLANIE KWIATÓW PRZEZ NIETOPERZE

ZASIĘG I ZNACZENIE ZJAWISKA

O zapylaniu kwiatów roślin okrytozalążkowych przez nietoperze (określanym w literaturze specjalistycznej jako chiropterofilia) wiedziano do niedawna bardzo niewiele. Dopiero w ostatnich dziesięcioleciach, dzięki rozwojowi stacjonarnych badań biologicznych w obszarach tropikalnych, udało się rzucić więcej światła na to niezwykle zjawisko. Łatwo zrozumieć taką kolej rzeczy. Obserwowanie nietoperzy, odwiedzających pod osłoną nocy kwiaty umieszczone najczęściej wysoko w koronach drzew, jest bardzo kłopotliwe i wymaga stosowania specjalnych środków technicznych (fotografii, filmu, noktowizorów itd.). Dodatkowym utrudnieniem jest ograniczenie zasięgu współżycia nietoperzy z kwiatami do strefy międzyzwrotnikowej (ryc. 1).

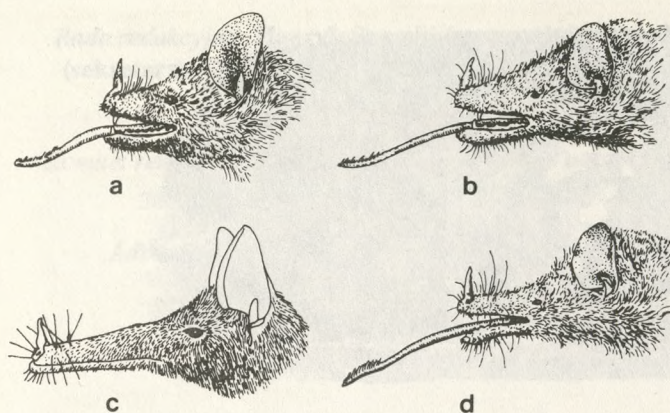


Ryc. 1. Rozmieszczenie geograficzne zjawiska zapylania kwiatów przez nietoperze z podrzędu *Microchiroptera* (a) i *Megachiroptera* (b). Wg Dobata 1985, zmienione.

Wedle zebranych dotychczas, na pewno jeszcze niepełnych informacji, rośliny okrytozalążkowe o kwiatach regularnie odwiedzanych przez nietoperze należą do 270 rodzajów i 750 gatunków (w Nowym Świecie 180 rodzajów i 590 gatunków, w Starym Świecie 90 rodzajów i 160 gatunków). Jedyne dla 15% gatunków istnieją bezpośrednie obserwacje odwiedzin przez nietoperze; dla pozostałych wnioski co do sposobu zapylania oparto tylko na właściwościach kwiatów. Ponieważ łącznie żyje na Ziemi około 250 000 gatunków roślin okrytozalążkowych, liczba tych, które nastawione są na współżycie z nietoperzami, wydaje się znikomo mała (0,3%). Trzeba jednakże wziąć pod uwagę, że współżycie kwiatów z nietoperzami stwierdzono aż w 64 rodzinach okrytozalążkowych o różnych pokrewieństwach i stopniu zaawansowania ewolucyjnego (często np. u przedstawicieli *Bignoniaceae*, *Bombacaceae*, *Cactaceae*, *Caesalpiniaceae* i *Mimosaceae*). Dotyczy ono m. in. roślin tak szeroko rozpowszechnionych i znanych, jak banany *Musa*, baobab *Adansonia digitata*, durian *Durio zybethinus*, puchowiec *Ceiba pentandra*, niektóre kolumnowe kaktusy *Carnegiea*, *Lemaireocereus*, agawy *Agave* i eukaliptusy *Eucalyptus*, a nawet palma kokosowa *Cocos nucifera*. Chiropterofilia jest więc — mimo swej rzadkości — znaczącym i godnym uwagi przejawem życia przyrody tropikalnej.

NIETOPERZE WSPÓŁŻYJĄCE Z KWIATAMI

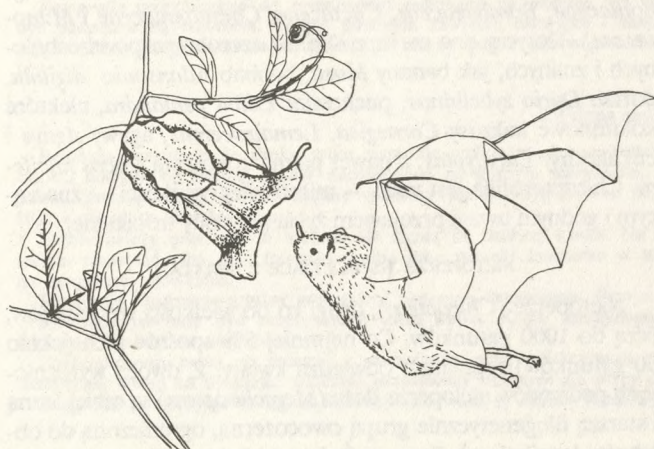
Nietoperze (*Chiroptera*), drugi co do wielkości rząd ssaków, liczą do 1000 gatunków. Co najmniej 5% spośród nich (około 50 gatunków) regularnie odwiedza kwiaty. Z dwóch wyróżnionych podrzędów nietoperze duże (*Megachiroptera*) są mniej liczną i starszą filogenetycznie grupą owocożerną, ograniczoną do obszarów tropikalnych Starego Świata (Afryki, Azji z przyległymi wyspami i północnej Australii). W jej obrębie nastąpiło przejście ewolucyjne do wyspecjalizowanych form, odżywiających się pokarmem kwiatowym (antofilnych), zgrupowanych w podro-



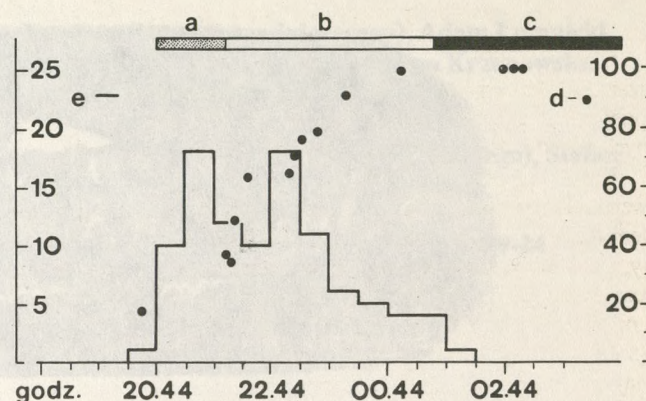
Ryc. 2. Głowy odwiedzających kwiaty nietoperzy z podrzędu *Microchiroptera*: a – *Glossophaga longirostris*, b – *Anoura geoffroyi*, c – *Choeronycteris harrisoni*, d – *Choeroniscus intermedius*. Wg Dobata 1985, zmienione.

dzinie *Macroglossinae*. Przedstawiciele drugiego podrzędu (nietoperzy małych – *Microchiroptera*) są bardzo szeroko rozpowszechnieni w różnych strefach klimatycznych Starego i Nowego Świata. Należy do nich większość znanych gatunków, m. in. wszystkie występujące w naszym kraju formy owadożerne. W tropikach Nowego Świata żyją zaliczane do tego podrzędu owocożerne *Glossophaginae*, wśród których zaznaczył się również szereg ewolucyjny do wyspecjalizowanych form współżyjących z kwiatami. Obie grupy nietoperzy antofilnych wykazują – mimo braku bezpośredniego pokrewieństwa – wiele cech wspólnych, związanych z podobnym trybem życia i sposobem odżywiania. Są to m. in.:

- małe rozmiary i nikły ciężar ciała (najmniejsze *Megachiroptera* od 60 mm długości i 9 g wagi, najmniejsze *Microchiroptera* od 46 mm długości i 5,4 g wagi);
- wydłużenie i zwężenie twarzowej części głowy, umożliwiające zwierzęciu wsuwanie jej do kwiatów (ryc. 2);
- uwsteczzenie uzębienia (zbędnego dla zwierzęcia, które odżywia się nektarem jako źródłem węglowodanów i pyłkiem jako źródłem białka);
- wydłużony, wysuwalny język, często z pędzelkiem brodawek na końcu, a niekiedy także z 1–2 podłużnymi rynienkami (ułatwiającymi ssanie nektaru);
- zdolność do wykonywania bardzo szybkich ruchów liżących (kilku lub kilkunastu na sekundę);
- przystosowany do pożywienia kwiatowego krótki przewód pokarmowy, z cienkim, nie zrogowaciałym nabłonkiem w przelyku



Ryc. 4. Nietoperz *Glossophaga soricina* zawieszający się w locie przed kwiatem kobie *Cobaea scandens*. Wg Dobata 1985, zmienione.



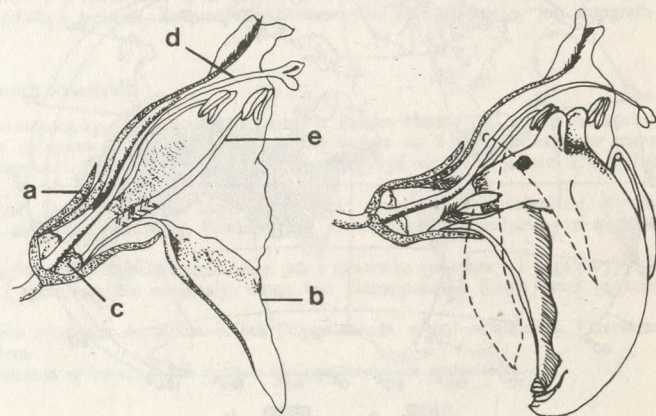
Ryc. 3. Rytmika dobową kwiatów *Oroxylum indicum* i odwiedzających je nietoperzy *Eonycteris spelaea*: a – otwieranie się kwiatów, b – pełnia kwitnienia, c – opadanie kwiatów, d – ilość wydzielonego nektaru (w %), e – liczba odwiedzin nietoperzy (w %). Wg Goulda 1978, zmienione.

i bardzo rozciągliwym żołądkiem (zdolnym pomieścić u niektórych gatunków nektar w ilości odpowiadającej do 20% wagi ciała);

– sprawne działanie zmysłów, umożliwiające odnajdywanie kwiatów po ciemku (*Microchiroptera* posługują się przy tym echolokacją i wzrokiem, *Megachiroptera* wzrokiem, a obie grupy ponadto bardzo wyostrożonym węchem);

– zwinny lot (o lepszej zdolności manewrowania niż u ptaków), często połączony z umiejętnością zawisania w powietrzu.

Konsekwencją takiej budowy i fizjologicznych predyspozycji nietoperzy jest ich zachowanie w czasie odwiedzania kwiatów. Szczególnie ważny jest oczywiście fakt, że są to zwierzęta nocne, najbardziej aktywne od zmierzchu do północy (ryc. 3). Żerując mogą przyjmować bardzo rozmaite pozycje przy kwiatach. Często zawisają swobodnie w powietrzu, trzepocząc skrzydłami i wsuwając tylko głowę do wnętrza kwiatu (ryc. 4). Mogą również przysiadac na kwiatkach i to na cztery sposoby: czepiając się tylnymi odnóżami i trzepocząc skrzydłami równie szybko jak w locie, albo wykonując zwolnione ruchy skrzydeł, albo czepiając się kwiatu pazurami kciuków przednich odnóży (ryc. 5), albo wreszcie pełzając w obrębie całego kwiatostanu przy użyciu odnóży przednich i tylnych. Przysiadając na kwiatkach zwierzęta zostawiają zazwyczaj charakterystyczne ślady pazurów w postaci dziurek i zadrapań, np. w obrębie korony. Innym świadectwem odwiedzin kwiatowych jest pyłek na powierzchni ciała zwierzęcia, które stara się go możliwie szybko szcesać i połknąć (stąd późniejsza obecność ziarn pyłku w przewodzie pokarmowym i w kale).



Ryc. 5. Zapylenie kwiatu kigellii *Kigelia pinnata* przez nietoperza *Cyanopterus sphinx*: a – kielich, b – korona, c – miodnik, d – słupek, e – pręcik. Wg McCanna 1931, zmienione.

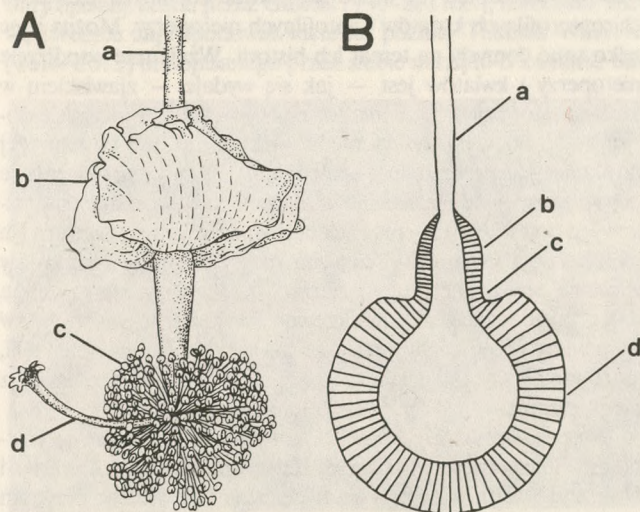
KWIATY WSPÓŁŻYJĄCE Z NIETOPERZAMI

Omawianie roślin, u których współżycie kwiatów z nietoperzami udokumentowane zostało wiarygodnymi obserwacjami w przyrodzie, rozpoczniemy od przedstawienia czterech konkretnych przykładów, zaczerpniętych z flory tropikalnej Afryki.

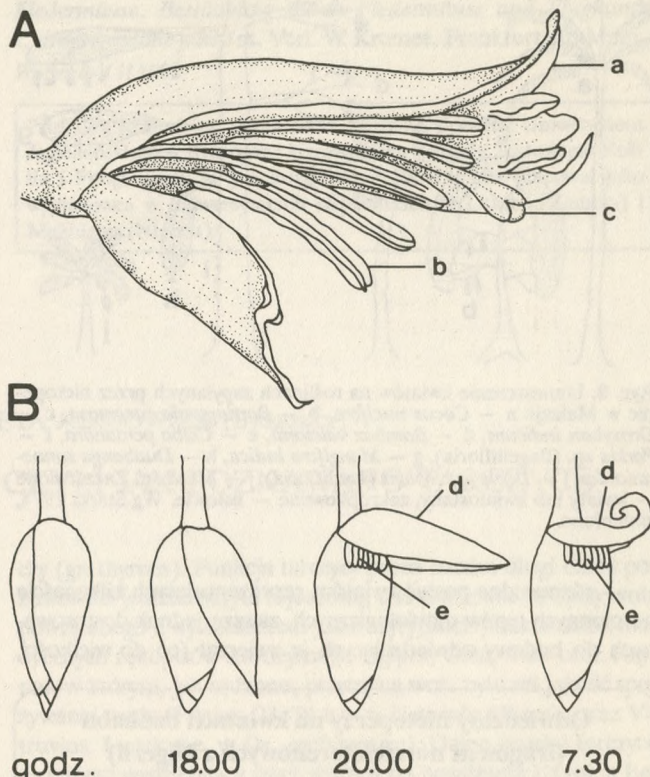
Kigelia *Kigelia pinnata* (Bignoniaceae) jest okazałym drzewem o ogromnych, wiszących owocach przypominających kształtem kielbasę (stąd popularna nazwa „drzewo kielbasiane”). Kwiaty, z których każdy otwiera się tylko na jedną noc, osadzone są w kwiatostanach, zwisających na szypułkach 1,5–1,8 m długich i odznaczających się dużymi rozmiarami, szeroko otwartą rurką korony (5 cm średnicy), brudnoczerwoną barwą i zapachem przypominającym woń świeżo zabitych ryb. Odwiedzają je różne nietoperze (np. *Eonycteris spelaea*), które korzystają z obfitego nektaru i pyłku (ryc. 5). Opadłe na ziemię kwiaty mają z reguły ślady uszkodzeń dokonanych przez pazury nietoperzy.

Baobab *Adansonia digitata* (Bombacaceae), potężne drzewo dochodzące do 45 m obwodu pnia i wieku 5000 lat, stanowi szczególnie charakterystyczny składnik flory sawann afrykańskich. Kwiaty, zwisające pojedynczo na szypułkach 0,7–1 m długości, otwierają się zwykle tylko na jedną noc. Ich płatki, początkowo śnieżnobiałe, żółkną przy przekwitaniu. Ze środka wolnej korony sterczy pęk 1500–2000 pręcików, otaczających długi słupek ze skierowaną na bok szyjką i znamieniem (ryc. 6A). Przenikliwy zapach przypomina początkowo olejek gorczyczny, a potem padlinę. Kwiaty zapylane są przez rozmaite gatunki małych i średnich nietoperzy (np. *Eidolon helvum*, *Rousettus aegyptiacus*), żywiących się nektarem i pyłkiem.

Parkia *Parkia clappertoniana* (Mimosaceae), drzewo rosnące na sawannach Zachodniej Afryki, kwitnie najczęściej w porze suchej, w stanie przynajmniej częściowo bezlistnym. Okazałe, zwisające w dół kwiatostany składają się z kilku lub kilkunastu główek o średnicy 5 cm, osadzonych na kilkudziesięciocentymetrowych szypułkach (ryc. 6B) i zawierających liczne (do 2000) rurkowate kwiaty o słabym, owocowym zapachu i barwie początkowo czerwonej, później purpurowej, a pod koniec kwitnienia łososiowej. W nasadowej (tj. znajdującej się na górze) części główki występują kwiaty płonne, obficie wydzielające nektar (do 5 ml na kwiatostan w ciągu jednej nocy). Reszta kwiatów jest płodna i przechodzi kolejno — synchronicznie dla całej główki — przez fazę męską (z sypiącymi pyłkiem pręcikami) i fazę żeńską (ze zdolnymi do przyjęcia pyłku znamionami). Kwiaty są „aktywne” w nocy, kiedy odbywa się wydzielanie nektaru i wysypy-



Ryc. 6. A. Kwiat baobabu *Adansonia digitata*: a — szypułka, b — korona, c — pręciki, d — słupek. Wg Wettsteina 1935. B. Kwiatostan parkii *Parkia clappertoniana*: a — szypułka, b — kwiaty płonne, c — rynienka gromadząca nektar, d — kwiaty płodne. Wg Bakera i Harris 1957.



godz. 18.00 20.00 7.30

Ryc. 7. Banan *Musa*: A — budowa kwiatu (a — okwiat, b — pręcik, c — słupek); B — rytmika zakwitania (d — podsadka, e — kwiaty). Wg Starta 1974, zmienione.

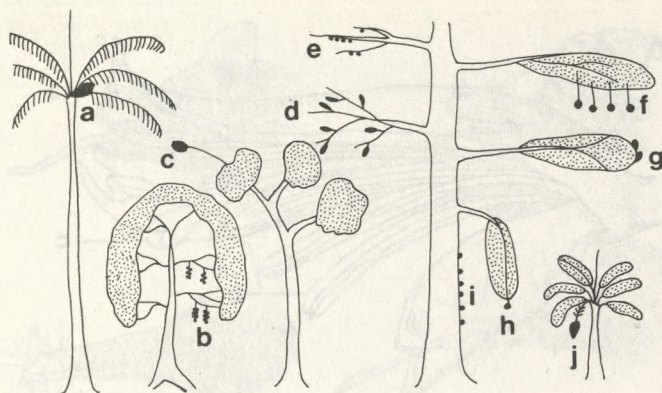
wanie pyłku, i wtedy zapylają je nietoperze (np. *Empomophorus gambianus*, *Nanonycteris veldkampii*), przysiadające na główkach i zlizujące nektar z rynienki miodnikowej u nasady kwiatostanu. Zalutujące za dnia do kwiatów parkii ptaki i pszczoły ograniczają się do „kradzieży” nektaru, nie powodując zapylecia.

Banany *Musa* spp. (*Musaceae*), które są gigantycznymi roślinami zielnymi, wysokimi na 3–10 (15) m, mają kwiaty osadzone w kątach wielkich, liściokształtnych podsadek barwy zielonawej, czerwono purpurowej lub fioletowej, zebranych w okazałe, zwisające kwiatostany. Pojedynczy kwiat, barwy zielonkawej, żółtawej lub czerwonej, ma budowę wargową (ryc. 7) i produkuje wiele słuzowatego nektaru. W nasadowej części kwiatostanu znajdują się kwiaty żeńskie, w szczytowej — kwiaty obupłciowe o bezpłodnych słupkach lub męskie. Nietoperze odwiedzające kwiaty pełzają po powierzchni podsadek zlizując nektar. U dzikich form bananów dochodzi przy tym do zapylecia, które jest warunkiem zawiązania nasion. Banany uprawne, rozmnażane wyłącznie sposobem wegetatywnym, utraciły zdolność do tworzenia nasion i zawiązują owoce bez zapylecia, na drodze partenokarpii. Odwiedziny nietoperzy są więc tutaj zbędne, a nawet — z punktu widzenia plantatora — szkodliwe, gdyż zwierzęta uszkadzają pazurami skórkę dojrzewających owoców.

Omówione kwiaty, podobnie jak i pozostałe kwiaty zapylane przez nietoperze, mają pewne charakterystyczne wspólne cechy przystosowawcze, które są ściśle związane z ich życiem i tworzą łącznie tzw. syndrom chiropterofilii. Są to m. in.:

- umieszczenie kwiatów wysoko nad ziemią (co możliwe jest tylko u niektórych form życiowych roślin: drzew, krzewów, kolumnowych kaktusów, lian, epifitów, a wyjątkowo tylko u zielnych roślin naziemnych z bardzo wysokimi kwiatostanami, np. u agaw *Agave*);

- wyeksponowanie kwiatów poza obręb korony (ryc. 8), np. przez umieszczenie ich na długich, zwisających szypułkach (flagelliflora) lub bezpośrednio na pniu poniżej dolnych gałęzi (kauliflora);



Ryc. 8. Umieszczenie kwiatów na roślinach zapylanych przez nietoperze w Malesji: a — *Cocos nucifera*, b — *Barringtonia racemosa*, c — *Oroxylum indicum*, d — *Bombax vaitoni*, e — *Ceiba pentandra*, f — *Parkia* sp. (flagelliflora), g — *Mangifera indica*, h — *Duabanga sonneratioides*, i — *Durio graveolens* (kauliflora), j — *Musa* sp. Zaczernione — kwiaty lub kwiatostany, zakropkowane — listowie. Wg Starta 1974, zmienione.

— różnorodna postać kwiatów, reprezentujących kilkanaście odmiennych typów morfologicznych, zawsze jednak dostosowanych do budowy odwiedzających je zwierząt (co do wielkości,

Odwiedziny nietoperzy na kwiatach baobabu (fragment notatek terenowych z Nigerii)

28 VIII 1977. University of Maiduguri Campus (sawanna typu sudańskiego), godz. 19–20, już noc, ale b. widna (jasny księżyc większy niż pół pełni, niebo lekko zachmurzone). Pogoda ciepła (ok. 25°C), bezwietrzna. Przy obserwacji użyto silnej latarki elektrycznej.

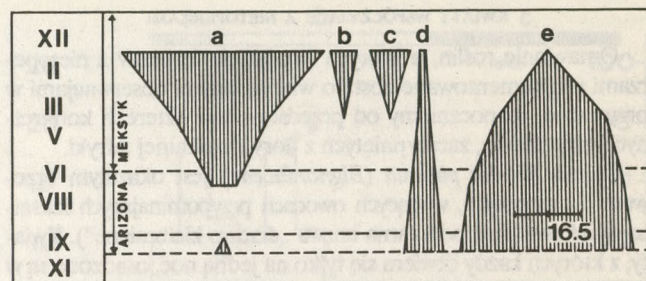
W dzień na baobabie tylko nieliczne kwiaty w pełni otwarte, raczej przekwitające (zbrunatnienia); pod drzewem resztki opadłych kwiatów z zadrapaniami (ślady pazurów). Nocą kwiaty nowo otwierające się z kielichem całkowicie odchylonym i koroną zamkniętą lub na pół zamkniętą, albo z kielichem ledwie odchylonym na szczycie. Tylko do takich nowo otwierających się kwiatów przylatywały nietoperze w czasie obserwacji.

Początkowo przy kwiatach baobabu tylko liczne zawisaki (*Sphingidae*). Duże, zawisają w locie, wyraźnie „dobierają się” do nasady kolumny pręcików (tu nektar?). Fantastycznie świecą (w snopie światła latarki) ich ogromne, czerwone oczy.

Później pojawiają się średniej wielkości nietoperze. Siadają w koronie na dłuższy czas. Wyraźnie słychać uderzenie zwierząt w locie o gałązki, lekki łopot skrzydeł i chrobotanie zwierząt już siedzących na drzewie. Pierwszy nietoperz siada na kwiecie zaledwie rozchylonym. Czepia się pazurami przednich kończyn, wpycha zaostrowany pyszczyk do kwiatu i wyraźnie go otwiera. Siedzi na nim kilka minut; po zakończeniu operacji kwiat całkowicie otwarty i wyraźnie „zmiętoszony”. Chwilę potem uwijają się już przy tym kwiecie zawisaki (nietoperz otworzył dostęp do nektaru). Drugi nietoperz ląduje na płonych gałęziach i przepelza około 1/2 m po nich do kwiatu na pół otwartego (kielich całkowicie rozchylony, korona kulisto stulona osłania pręciki i słupek). Zwierzę energicznie wpycha głowę w nasadę korony (w różne miejsca) i najwidoczniej liże kwiat. Potem oglądamy podobne odwiedziny jeszcze trzykrotnie.

Zatem: odwiedziny baobabu ze strony nietoperzy i zawisaków regularne, zwierzęta najwyraźniej pobierają z kwiatów pokarm (prawie na pewno nektar).

J. K.



Ryc. 9. Zmiany procentowego składu pyłku w przewodzie pokarmowym wędrownego nietoperza *Choeronycteris mexicana* w zależności od pory zakwitania roślin pokarmowych: a — kaktusy kolumnowe (*Cactaceae*), b — *Ceiba*, *Bombax*, c — *Ipomoea*, d — różne drugorzędne rośliny pokarmowe, e — agawy (*Agave*). Cyfry rzymskie oznaczają miesiące. Wg Hevly'ego 1979, zmienione.

dostępności nektaru, urządzeń nakładających pyłek na odpowiednią część zwierzęcia, ustawienia znamion itd.);

— mocna budowa kwiatu i mocne, sprężyste przytwierdzenie go do rośliny macierzystej;

— wyraźny rytm dobowy z maksimum aktywności kwiatu we wczesnych godzinach nocnych (wydzielanie nektaru, uwalnianie pyłku, emisja zapachu itd.);

— niepozorne, często brudne barwy, jasne (biaława, żółtawa, zielonawa) lub ciemne (czerwonobrunatna, purpurowa itd.);

— bardzo duża obfitość nektaru (często o śluzowatej konsystencji);

— duża produkcja pyłku;

— osobliwy, przeważnie niemiły („niekwiatowy”) zapach, przypominający np. woń kapusty, kalarepy, czosnku, melonów, buławiejących liści, wędnących hiacyntów, kwaśnego mleka, zjełzłego tłuszczu, mydła, zwierząt (najczęściej nietoperzy lub myszy), moczu, kału, martwych ryb, padliny, itp.;

— rozciągnięcie w czasie — pomimo krótkotrwałości pojedynczych kwiatów — terminu kwitnienia całej rośliny, co zapewnia nietoperzom pożywienie przez cały rok lub znaczną jego część (wiąże się z tym komplementarność czasów kwitnienia różnych roślin pokarmowych występujących w tej samej okolicy — ryc. 9).

PROBLEMY EWOLUCYJNE

Istnienie kwiatów przystosowanych do zapylania przez nietoperze narzuca nam pytanie o powstanie i drogi ewolucji tego zjawiska. Jak dotąd nie udało się znaleźć kopalnych szczątków chiropterofilnych kwiatów i antofilnych nietoperzy. Można więc tylko snuć domysły na temat ich historii. Wzajemne współzycie nietoperzy i kwiatów jest — jak się wydaje — zjawiskiem w sensie geologicznym stosunkowo młodym (bo datującym się dopiero od młodszego trzeciorzędu — neogenu, lub co najwyżej od starszego trzeciorzędu — paleogenu). Kwiaty chiropterofilne powstały zapewne niezależnie w różnych rodzinach okrytozalążkowych pod wpływem presji selekcyjnej ze strony owocożernych nietoperzy. Formami wyjściowymi mogły być przy tym kwiaty zapylane przez inne grupy zwierząt — motyle nocne i ptaki, a może także łażące ssaki nadrzewne. W każdym z tych typów spotykamy liczne cechy, właściwe dla syndromu chiropterofilii, które mogły się stać użyteczne przy nawiązywaniu współzycia z nietoperzami.

Wyspecjalizowane nietoperze antofilne mają zapewne również polifiletyczne pochodzenie. Ich grupy właściwe Staremu i Nowemu Światu rozwinęły się niezależnie, ujawniając przy tym wyraźną zbieżność (konwergencję) ewolucyjną. Upodobnienie cech przystosowawczych, zarówno w obrębie kwiatów, jak i współżyjących z nimi zwierząt zaszło tak daleko, że obecnie wyspecjalizowane nietoperze antofilne z Nowego Świata mogą bez

trudu korzystać z kwiatów chiropterofilnych pochodzących ze Starego Świata, powodując ich zapylenie. To samo stwierdzamy również przy odwrotnym doborze partnerów. Otwiera się więc tutaj niezmiennie atrakcyjna perspektywa dla badań eksperymentalnych, które ułatwią — być może — zrozumienie mechanizmów ewolucyjnych, działających w zakresie współżycia kwiatów z zapyłającymi je zwierzętami.

Szczegółowe dane na temat zjawiska chiropterofilii znaleźć można w dziele: Dobat K., Peikert-Holle Th. 1985. *Blüten und*

Fledermäuse. Bestäubung durch Fledermäuse und Flugkunde Chiropterophilie. 370 ss. Verl. W. Kramer. Frankfurt am Main. Wpłynęło 4 II 1992

Prof. Jan Kornas jest dyrektorem Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie i kierownikiem Zakładu Taksonomii Roślin i Fitogeografii w tym Instytucie. Przez trzy lata pracował jako wykładowca w uniwersytetach afrykańskich w Lusace (Zambia) i Maiduguri (Nigeria).

MAREK JURGOWIAK, ELŻBIETA JURGOWIAK (Bydgoszcz)

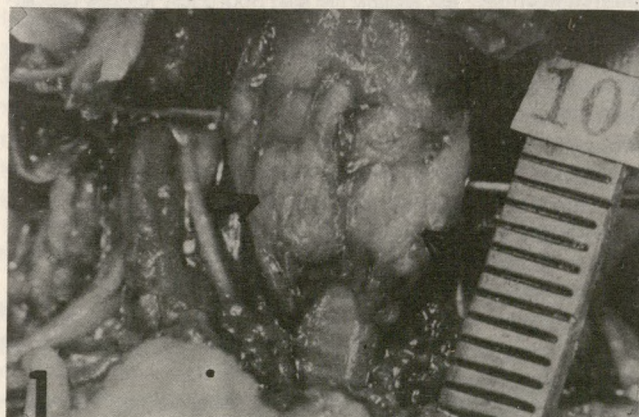
HISTORIA PEWNEGO GRUCZOŁU — CZYLI JAK POZNAWANO TARCZYCĘ

W dziejach nauk przyrodniczych wyznaczyć można wiele tzw. momentów przełomowych związanych z dokonaniem spektakularnych odkryć zmieniających zasadniczo panujące dotychczas poglądy czy ugruntowaną wiedzę w danej dziedzinie. Tak było w przypadku ogłoszonej przez Darwina teorii ewolucji — co spowodowało istną rewolucję w rozumieniu i tłumaczeniu otaczającego nas świata i nas samych, czy też odkrycia struktury DNA przez Watsona i Cricka, co umożliwiło między innymi rozwój technik inżynierii genetycznej, umożliwiających manipulowanie cechami organizmów żywych, w tym i człowieka. Sporo jednak doniosłych odkryć, pozwalających nie tylko lepiej rozumieć otaczający nas świat, ale również wykorzystać nową wiedzę w praktyce medycznej, odeszła w cień tych największych i tylko w bardzo specjalistycznych wydawnictwach przypomina się związane z nimi fakty i nazwiska ludzi, którzy kryją się za konkretnymi osiągnięciami. Wydaje się, że przypomnianie pewnych danych z historii nauki pozwala uświadomić sobie, iż postęp w wielu dziedzinach wiedzy rodzi się w sposób skomplikowany, jest procesem długotrwałym, za którym kryje się trud wielu pokoleń badaczy. Może ten krótki artykuł stanowić będzie, choć zapewne niewielki, wkład w poznanie małego tylko wycinka z historii nauk biomedycznych, ale jakże ważnego w poznaniu natury organizmu ludzkiego (choć nie tylko).

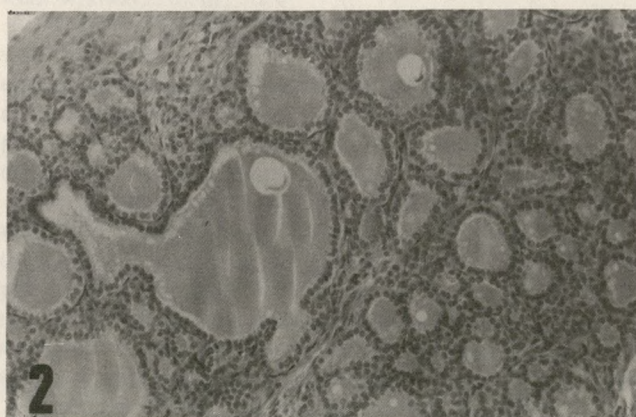
Gruczoł tarczowy (glandula thyroidea) (ryc. 1) po raz pierwszy opisany został przez Galena (130–201 n.e.), natomiast nazwę tarczycy zaproponował wiele lat później Thomas Wharton (1614–1673) dla opisanego przez siebie narządu o kształcie tar-

czy (gr. thyreos). Funkcja tarczycy przez bardzo długi okres pozostawała jednak okryta tajemnicą, chociaż znane są opisy wola powiązanego z wytrzeszczem już z asyryjskich płaskorzeźb i medycznych rękopisów starożytnego Egiptu, Chin, Indii oraz Rzymu, w którym, jak sądzono, przyczyną wola była zła jakość spożywanej wody (Plinius, 23–79 n.e. w *Naturalis Historia* oraz Vitruwius, I wiek n.e. w *De architectura*). Galen uważał tarczycę za narząd wydzielający ciecz służącą do nawilżania krtani, a Leonardo da Vinci (1452–1519) wiele lat później uznawał, iż jest to narząd nadający właściwy kształt szyi. Dopiero w XIX stuleciu uczeni, dzięki rozwojowi odpowiednich metod badawczych, mogli lepiej poznać funkcje oraz to, co dotychczas było nieosiągalne — strukturę gruczołu. King w roku 1835 uważał już tarczycę za gruczoł wydzielający do krwiobiegu pewne substancje, a nieco później tacy uczeni jak Henle, Stannius czy Gerlach uważali ten narząd za bogato unaczyniony gruczoł podobny do węzła limfatycznego. Właśnie w XIX wieku, a dokładniej w roku 1836, po raz pierwszy opisano charakterystyczną strukturę mikroskopową tarczycy (ryc. 2), a zawdzięczamy to wspomnianemu wcześniej Kingowi. Jednak aż do połowy tegoż stulecia uważano, że pęcherzyki gruczołu wypełnia „lepka ciecz” oraz że istnieje bezpośredni kontakt między poszczególnymi pęcherzykami. Bardleben był pierwszym badaczem, który w roku 1841 stwierdził, że każdy pęcherzyk jest niezależną, autonomiczną strukturą nie mającą połączeń z innymi.

Obecnie wiadomo, że gruczoł tarczowy wydziela do krwiobiegu hormony zawierające jod (jodotyroniny). Współzależność



Tarczycza (strzałki) płodu ludzkiego w 23 tygodniu życia płodowego. Jedna działka na skali oznacza 1 mm (oryg. M. Jurgowiak, materiał uzyskano dzięki uprzejmości prof. W. Bożiłowa).



Typowa struktura pęcherzykowa tarczycy płodu ludzkiego w 22–23 tygodniu życia płodowego. Pęcherzyki wypełnione koloidem. Barwienie hematoksyliną i eozyną, pow. 50 x (oryg. M. Jurgowiak)

DZIAŁANIE HORMONÓW TARCZYCY

Zasadniczym hormonem tarczycy jest trójiodotyronina – T₃.

Chociaż 80–90% jodotyronin uwalnianych z tarczycy stanowi tyroksyna (T₄), prawie cała T₄ po wejściu do komórki ulega odjodowaniu do T₃.

Punktem uchwytu działania T₃ jest receptor białkowy związany z chromatyną jądrową.

DZIAŁANIE NA POZIOMIE KOMÓRKI

T₃ po wejściu do komórki wchodzi bezpośrednio do jądra komórkowego, gdzie łączy się ze swoistym receptorem. Kompleks T₃–receptor aktywuje DNA pobudzając transkrypcję mRNA.

Wytworzony mRNA nasila syntezę swoistych białek:

- ATPazy sodowo–potasowej
- Enzymów oddechowych (np. oksydazy cytochromowej)
- Enzymów związanych z utlenianiem glukozy i glukoneogenezą (np. dehydrogenazy α -glucerofosforanu)
- Hormonu wzrostu i innych czynników wzrostowych

W REZULTACIE ZWIĘKSZA SIĘ ŻUŻYCIE TLENU I PRZYSPIESZA METABOLIZM KOMÓRKI

DZIAŁANIE NA POZIOMIE USTROJU

Zwiększenie zużycia tlenu i podniesienie temperatury wszystkich narządów z wyjątkiem mózgu, gonad i śledziony

Zwiększenie szybkości oddychania i akcji serca, mobilizacja rezerw tłuszczowych i węglowodanowych ustroju, zwiększenie pobierania pokarmu i wody, nasilenie działania hormonów stresowych (katecholamin). Spadek masy ciała, zwłaszcza tłuszczu

Przyspieszenie procesów dojrzewania (np. przeobrażenia u płazów)

Pobudzenie funkcji psychicznych: zwiększenie czuwania, nasilenie uczucia głodu, poprawa pamięci i uczenia.

W REZULTACIE HORMONY TARCZYCY WYWIERAJĄ OGÓLNE DZIAŁANIE POBUDZAJĄCE

J. G. V.

między jodem a powstawaniem wola była brana pod uwagę od dawna przez różnych autorów. Już z opisu Rogeriusa w pracy *Practica Chirurgiae* z roku 1170, a później z doniesień Prossera z roku 1769 i von Basedowa z roku 1840 wiemy, iż próbowano leczyć wole lub inne zaburzenia funkcjonalne tarczycy preparatami zawierającymi jod, które uzyskiwano z wodorostów i palonych gąbek (obecnie wiadomo, że w ciele gąbek zawarta jest

mono- i diiodotyrozyna, a także tyroksyna!). Od czasu, kiedy Baumann w r. 1895 wyizolował zawierający jod amorficzny składnik gruczołu tarczowego, który określił mianem „thyroidin”, jod został uznany za istotny składnik tkanek tarczycy. Następnie w roku 1914 wyizolowano w postaci krystalicznej jeden z hormonów wydzielanych przez gruczoł i nazwano go tyroksyną. Dokonał tego badacz nazwiskiem Kendall, jednakże dopiero Harrington w roku 1926 wykazał właściwą naturę tyrozyny, a tym samym i tyroksynę, która zyskała miano tetraiodotyronina (T₄). Wiele lat później, bo dopiero w latach pięćdziesiątych naszego stulecia Gross oraz Pitt–Rivers, a także Roche ze współpracownikami wyizolowali z tarczycy trójiodotyroninę (T₃), która zawiera 3 atomy jodu i stwierdzili, że jest to drugi ważny hormon produkowany przez ten gruczoł. Obecnie T₃ uważa się za główny hormon działający w tkankach docelowych, a T₄ za jego formę prekursorową. Stwierdzono, że w cytoplazmie komórek docelowych, jak również w samym gruczole tarczowym, ma miejsce konwersja T₄ do T₃.

Przełomowym okresem w odkrywaniu tarczycy był także początek lat sześćdziesiątych, kiedy to najpierw Copp ze współpracownikami, a później zespół Hirscha wyizolowali z tarczycy inny rodzaj hormonu nazwany tyrokalcitonina (hormon polipeptydowy). Dzisiaj wiemy, że jest to hormon produkowany przez tzw. komórki C tarczycy umiejscowione pomiędzy pęcherzykami. Nie można w tym miejscu pominąć nazwiska człowieka, który jako pierwszy zaobserwował i opisał komórki C w tarczycy psa. Dokonał tego w roku 1876 uczony nazwiskiem Baber. Później komórki te opisywało wielu innych autorów pod różnymi nazwami, np. w roku 1914 Bensley opisywał je jako „ovoid cells”, a później Takagi jako „interfollicular cells”, znane były również pod nazwą „mitochondria-rich-cells”, lecz ich funkcja była jeszcze wówczas nieznana. Komórki C wywodzi się obecnie głównie z tzw. ciał pozaskrzelowych, których opis po raz pierwszy przedstawił Remak w roku 1855, na ich zaś charakter gruczolowy uwagę zwrócił w roku 1896 Verdun. Jednak znaczenie ciał pozaskrzelowych poznano dopiero przed niespełną trzydziestu laty. Rozwiązanie problemu zawdzięczamy wspomnianemu wyżej zespołowi Coppa, który wykonując perfuzję wapnia przez izolowany zespół tarczycy i gruczołów przytarczowych psa stwierdził pojawianie się we krwi opuszczającej gruczoły czynnika obniżającego poziom wapnia w płynach tkankowych. Czynnikiem ten właśnie nazwano kalcitoniną. W kilka lat później (rok 1966) Pearse z zespołem wykazał, że źródłem kalcitoniny u ssaków są komórki parafolikularne nazwane od tego czasu komórkami C.

Liczne podane tu fakty mogłyby świadczyć o tym, że tarczyca jest gruczolem na wskroś poznany, nie kryjącym już w sobie żadnych tajemnic. Tak jednak nie jest. Sporo jest jeszcze problemów do wyjaśnienia, a bardzo ważne, jak się wydaje, jest uzupełnienie luk w badaniach ontogenezy tarczycy, ponieważ badania te, jak również badania filogenezy są pomocne w rozumieniu morfologii oraz funkcji gruczołu. Chociaż badania rozwoju tarczycy rozpoczęto dawno — od czasu pierwszego opisu dokonanego przez Hisa w roku 1885 wiadomo, że tarczyca wywodzi się z entodermalnego nabłonka brzusznej ściany gardzieli — to sporo jednak istnieje niejasności dotyczących głównie rozwoju gruczołu ludzkiego. Są to istotne problemy, gdyż wczesne wyróżnicowywanie się zawiązka oraz wczesne, bo obserwowane u człowieka już w 12 tygodniu życia płodowego, uzyskanie dojrzałości funkcjonalnej wskazuje na rolę, jaką gruczoł ten pełni w procesach rozwojowych samego płodu.

Wpłynęło 10 I 1992

Mgr Marek Jurgowiak i mgr Elżbieta Jurgowiak są asystentami w Katedrze i Zakładzie Histologii i Embriologii Akademii Medycznej w Bydgoszczy.

UWAGI O REFORMIE BADAŃ NAUKOWYCH

Jeśli zabieram głos w sprawie organizacji badań naukowych, to dlatego, iż sądzę, że nauka jest krajowi do czegoś potrzebna, a jej finansowanie ma sens nie tylko jako źródło utrzymania naukowców. Z przekonania takiego wynika, że nie wszystkie formy i nie wszystkie treści badań zasługują na finansowanie z budżetu państwa. Zgodnie z oficjalnie obowiązującą konwencją pojęcie *badań naukowych* rozumiem szeroko, jako obejmujące zarówno badania podstawowe (poznawcze) i stosowane. Potrzebne jest określenie takiej polityki naukowej, aby w warunkach kryzysu utrzymać badania najbardziej wartościowe, najlepiej wykrzysztąć wyniki badań stosowanych, a także uniknąć finansowania nierzadkiej działalności pozorowanej, pseudonaukowej, pozbawionej zarówno autentycznych wartości poznawczych, jak i perspektyw praktycznego wykorzystania.

Dyskusje na temat roli nauki w społeczeństwie i reform jej struktur prowadzone są od wielu lat. Na potrzebę określenia polityki naukowej wskazywano m. in. w opracowanym w roku 1985 raporcie „Polska 5 lat po Sierpniu” i w pracach podziemnego Społecznego Komitetu Nauki. Od roku 1989 dużo uwagi poświęca polityce naukowej reaktywowane Towarzystwo Popierania i Krzewienia Nauk. Próbę całościowego spojrzenia na zagadnienia nauki podjął też w r. 1989 zespół pod kierownictwem prof. Findeisena.

Czy nauce polskiej potrzebna jest *rewolucja*? Pejoratywna konotacja tego słowa skłania do odpowiedzi negatywnej. Nie mam jednak wątpliwości, że potrzebna jest *reforma*, dobrze przemyślana, realizowana w sposób spokojny i rozsądny, ale nie wykluczająca głębokich zmian organizacyjnych i systemowych.

Potrzeba reformy nie wynika z przesłanek doktrynalnych, lecz z realiów naszego czasu. Struktura nauki, w PRL dobrze dostosowana do centralnego zarządzania gospodarką i społeczeństwem, dziś jest anachroniczna. *Po pierwsze*, znikły dotychczasowe źródła finansowania: parabudżetowy Centralny Fundusz Rozwoju Nauki i Techniki, a także wyodrębnione środki finansowe na postęp techniczny, jakimi dysponowały państwowe jednostki gospodarcze. Podstawowym źródłem finansowania nauki stał się budżet państwa, ze wszystkimi wynikającymi stąd ograniczeniami ekonomicznymi i politycznymi. *Po drugie*, w warunkach gospodarki rynkowej znaczna część badań stosowanych musi znaleźć sponsorów w postaci zainteresowanych wynikami badań samodzielnych przedsiębiorstw (państwowych czy prywatnych), lub agencji rządowych realizujących określone cele społeczne (ochrona zdrowia, środowiska, poszukiwanie nowych źródeł surowców itp.). Znikły zjednoczenia i resorty przemysłowe, które finansowały badania „stosowane” bez względu na perspektywy ich wykorzystania. *Po trzecie*, rozwijające się kontakty i integracja z krajami Zachodu wymaga zastąpienia niesprawnych i nieefektywnych form współpracy (grupy robocze RWPG, grupy współdziałania Akademii Nauk Krajów Socjalistycznych) nowymi strukturami. Dostosowania do potrzeb współpracy międzynarodowej wymagają również programy edukacyjne, stopnie naukowe itp.

Poniższe uwagi dotyczą przede wszystkim organizacji i finansowania badań oraz pracy Komitetu Badań Naukowych.

Panujący do końca 1990 r. system finansowania i zarządzania badaniami za pośrednictwem tzw. centralnych (i resortowych) programów badawczych krytykowany był za:

- nadmierną centralizację i biurokratyzację,
- pozbawiony podstaw merytorycznych rozdział funduszy pomiędzy resorty,
- niekompetentny, a w wielu wypadkach sprzeczny z przeznaczeniem sposób wykorzystania środków na badania przez resorty,

- zbyt łatwy dostęp do środków na badania i brak kryteriów oceny, prowadzące do rozpowszechnienia się działalności pseudonaukowej,
- brak mechanizmów zapewniających praktyczne wykorzystanie wyników badań *stosowanych*; tzw. programy badań rozwojowych (CPBR, RPBR) nie zapewniały zastosowania wyników,
- brak konkurencji naukowej i mechanizmów umożliwiających prowadzenie badań przez zdolnych naukowców pozostających poza dostępem do wysokich szczebli administracji naukowej,
- dyskryminację badań *podstawowych* (poznawczych) na korzyść badań „stosowanych” o źle określonych celach. Postulowano określenie minimalnego poziomu finansowania badań podstawowych na poziomie 18–20% całości środków przeznaczanych na badania i rozwój,
- brak wpływu środowiska naukowego na politykę naukową i rozdział funduszy, zwłaszcza w dziedzinie badań podstawowych. W środowiskach opozycyjnych postulowano m. in. powołanie wybieralnego ciała (Rady Badań Podstawowych), które sprawowałoby kontrolę nad instytucjami rządowymi.

Powołanie w r. 1991 Komitetu Badań Naukowych, składającego się w części z mianowanych przedstawicieli resortów, w części z przedstawicieli środowiska naukowego wybranych w powszechnych wyborach, miało rozwiązać powyższe problemy. W jakim stopniu to się udało?

Udział naukowców — członków KBN w podejmowaniu kluczowych decyzji wyeliminował dużą część krytykowanej biurokracji. Utworzenie KBN nie usunęło centralizacji, natomiast ograniczyło wpływ resortów na działalność formalnie zarządzanych przez nie jednostek badawczych. W odniesieniu do badań *podstawowych* nie wydaje się to niesłuszne, jednak pogłębiła się *przepaść* pomiędzy badaniami *stosowanymi*, a wykorzystaniem ich wyników.

Zastąpienie dwustopniowego rozdziału środków na badania naukowe jednostopniowym (KBN → instytucje badawcze) doprowadziło do konieczności ustalenia jednolitego systemu kryteriów i merytorycznej oceny działalności placówek. W zakresie badań *podstawowych* jest to wynik zdecydowanie pozytywny, choć system oceniania pozostawia jeszcze wiele do życzenia. W odniesieniu do badań *stosowanych* jednak kompetencje KBN są co najmniej problematyczne. Zasadniczą rolę powinny tu odgrywać *odbiorcy wyników* — organizacje bezpośrednio zainteresowane wykorzystaniem badań.

Okresowa ocena działalności badawczej państwowych placówek badawczych przez KBN stanowi właściwy, choć nie wystarczający krok w kierunku wyeliminowania działalności pseudonaukowej. Kryteria i procedury oceniania statutowej działalności placówek powinny być bardziej skuteczne. Możliwe, że celowe byłoby włączenie do tej procedury uczonych zagranicznych.

Wprowadzenie przez KBN otwartego konkursu na finansowanie indywidualnych projektów badawczych („granty”) w dziedzinie badań *podstawowych* stanowi poważne osiągnięcie nowego systemu finansowania. Przydzielanie w ten sam sposób „grantów” zespołom, które proponują przeprowadzenie badań „stosowanych” bez konkretnych perspektyw zastosowania wyników wydaje się całkowicie pozbawione sensu.

System „grantów” został przejęty z krajów o zupełnie innej niż Polska strukturze instytucji badawczych i nie jest skoordynowany ze statutowym finansowaniem rozbudowanej sieci państwowych placówek badawczych. „Granty” będą mogły funkcjonować w sposób prawidłowy dopiero wówczas, gdy placówki na-

ukowe będą miały stabilną strukturę i będą dysponowały określonym minimum środków na działalność statutową.

Geneza KBN — hybrydowego organu rządowego z udziałem wybieralnych przedstawicieli środowiska naukowego związana była z powszechnym w kołach opozycyjnych brakiem zaufania do wszelkich urzędników i władz. W ustroju demokratycznym zmierzającym do gospodarki rynkowej trzeba na to rozwiązanie popatrzeć bardziej krytycznie.

Z jednej strony, KBN jest organem państwowym, który w imieniu wszystkich obywateli rozdziela środki budżetowe. Z drugiej strony, w podejmowaniu decyzji biorą udział przedstawiciele wąskiej grupy społecznej, która sama utrzymuje się z tych środków. Wybrani członkowie KBN czują się odpowiedzialni przed swymi wyborcami i (świadomie lub nieświadomie) działają jako lobby środowiskowe, co musi prowadzić do konfliktu interesów: publicznego i grupowego.

Normalnym rozwiązaniem byłoby powierzenie prawa decyzji kompetentnym funkcjonariuszom państwowym, zapewniając równocześnie pełną jawność zasad i treści podejmowanych decyzji. Środowisko naukowe powinno sprawować kontrolę nad działalnością KBN, wypowiadając swoje opinie i zgłaszając swoje propozycje jako zainteresowana strona. Kandydatów na takich funkcjonariuszy mogłoby zgłaszać środowisko naukowe poprzez swoje organizacje lub w drodze wyborów. Na czas kadencji powinni oni być mianowani przez organy rządowe i urlopowani ze swoich macierzystych instytucji naukowych.

Przy wszystkich omówionych zastrzeżeniach, uważam, że roczna działalność Komitetu Badań Naukowych przyniosła bilans pozytywny. Uważając ogólną filozofię działania KBN za słuszną uważam, że polityka naukowa powinna ulec daleko idącym przekształceniom. Zmian takich nie może dokonać sam KBN; opracowanie racjonalnej i spójnej (dziś nie istniejącej) polityki naukowej państwa wymagałoby znacznego zaangażowania Rady Ministrów i Parlamentu, a także dokonania gruntownych zmian w systemie prawnym (w tym: w prawie budżetowym). Nie wydaje się, aby władze najbliższych kadencji chciały i mogły podjąć takie działania. Dlatego ograniczę się tu do zmian, jakich można dokonać stosunkowo szybko przez niewielką modyfikację systemu prawnego.

1. Konieczne jest utworzenie kompetentnych, wyspecjalizowanych instytucji, które przejęłyby od KBN finansowanie i zarządzanie badaniami stosowanymi w poszczególnych dziedzinach. Biorąc pod uwagę wciąż aktualne zastrzeżenia do kompetencji resortów, trzeba by rozważyć powołanie *agencji rządowych* (np. Agencji Rozwoju Rolnictwa, Agencji Badań Medycznych, Agencji Ochrony Środowiska itp.). Agencje powinny być ściśle związane z odpowiednimi resortami, lecz muszą zachować niezależność finansową, aby wykluczyć wykorzystanie środków przeznaczonych na badania na inne cele. Agencje powinny powołać ciała doradcze (rady ekspertów). Zadaniem Agencji byłoby zatwierdzanie statutowych i nadzór nad statutową działalnością państwowych placówek badawczych, a także zamawianie określonych badań, ogłaszanie konkursów na projekty badawcze, przygotowywanie programów badań perspektywicznych itp. Agencje byłyby odpowiedzialne za wykorzystanie wyników nadzorowanych przez siebie badań i musiałyby dysponować odpowiednimi do

tego celu środkami. Inicjatorem tworzenia i współorganizatorem Agencji mógłby być KBN. Możliwe, że istniejące Zespoły Badań Stosowanych KBN mogłyby stanowić zarodki Agencji. W okresie przejściowym, do czasu zmian prawa budżetowego, KBN odgrywałby rolę pośrednika, przydzielając wszystkim Agencjom fundusze na badania z jednego działu budżetu („77 Nauka”). KBN mógłby też sprawować ogólny nadzór nad działalnością Agencji, ustalając ogólne kryteria i zasady działania.

2. Pilną sprawą jest ustabilizowanie struktury państwowych placówek badawczych. Prowadzona przez KBN doroczna klasyfikacja placówek i decyzje o finansowaniu statutowym nie dają odpowiedzi na pytanie, czego sponsor (państwo) oczekuje od poszczególnych placówek i jakie zapewnia mu do określonych celów środki. Ograniczenie przez KBN finansowania statutowego wymusza wprawdzie na placówkach zmniejszenie zatrudnienia, lecz nie zawsze prowadzi do optymalizacji ich struktury i badań. Wydaje się konieczne przeprowadzenie głębszej analizy wszystkich państwowych placówek badawczych i podjęcie wspólnie przez KBN i resorty (organy założycielskie) decyzji o zakresie działania, strukturze i wielkości placówek. Po dokonaniu takiej analizy, pozytywnie zweryfikowane placówki powinny uzyskać gwarancję finansowania statutowego na okres kilku lat (do kolejnej oceny okresowej). Nadzór merytoryczny nad działaniem zweryfikowanych placówek badań stosowanych powinny przejąć nowo utworzone Agencje.

3. Sądzę, że trzeba zrezygnować z rozdzielania przez KBN grantów na „badania stosowane”. Badania stosowane muszą być ściśle kontrolowane przez zainteresowanych wynikami odbiorców. Finansowanie takich badań, ich promocję, a także odpowiedzialność za właściwe wykorzystanie powinny przejąć kompetentne Agencje.

4. Należałoby dokładniej określić przeznaczenie, sposób wykorzystania i rozliczenia środków przydzielonych indywidualnym zespołom badawczym jako „granty”. Z dotychczasowej praktyki nie wynika, czy „grant” przynany zespołowi finansowanemu równocześnie na drodze statutowej ma służyć realizacji *zupełnie nowego tematu badawczego* nie mającego odpowiednika w działalności statutowej, czy też może *wspierać statutowe badania placówki*. Jednoznacznego uregulowania wymagają też zasady wynagradzania z „grantów” pracowników zatrudnionych na pełnych etatach w państwowych instytucjach naukowych. Uważam, że „granty” powinny umożliwiać przede wszystkim zatrudnienie dodatkowych pracowników na kontraktach, zakupy niezbędnej aparatury i materiałów, itp., a także stanowić podstawę stypendiów doktoranckich i staży naukowych. Tak określone przeznaczenie „grantów” stworzyłoby niezbędne dla rozwoju nauki możliwości czasowego zatrudniania i kształcenia absolwentów i młodych naukowców, dla których brak miejsc pracy w kurczącej się strukturze placówek badawczych.

Andrzej Ziabicki

Profesor w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN,
Członek Rady i Przewodniczący
Komisji Polityki Naukowej Towarzystwa
Popierania i Krzewienia Nauk

CO POPRAWIŁBYM W SYSTEMIE PRYZYNAWANIA GRANTÓW PRZEZ KBN?

System grantów jest chyba najlepszym bodźcem intensyfikującym badania naukowe, aktywizującym naukowców starszego, średniego i młodego pokolenia. Chociaż nie wydaje się, aby system grantów indywidualnych w naszych warunkach mógł cał-

kowie wyprzeć system finansowania podmiotowego (instytutów czy uczelni jako całości) oraz — ewentualnie — system grantów dla wielkich zespołów (coś na wzór finansowania w ramach systemu podobnego formalnie do dawnych programów

centralnych), jego znaczenie jest duże i powinno wzrastać. Upowszechnienie systemu grantów indywidualnych powinno doprowadzić do rzeczywistej merytokracji w nauce.

System grantów wprowadzony przez KBN jest w Polsce systemem dopiero tworzącym się w marszu. Uważam, że system ten byłby sprawniejszy i lepiej służył nauce jako całości, gdyby uwzględnił to, że projektodawca powinien wiedzieć: (1) o co może się starać, i (2) jak powinien przeprowadzać kalkulację, oraz że (3) pierwsza wersja projektu, nawet z licznymi uchybieniami może dać podstawę do bardzo dobrej wersji ostatecznej po skonsultowaniu z recenzentem i wprowadzeniu poprawek.

1. Projektodawca powinien wiedzieć, o co może się starać. W grę wchodzi odpowiedź na trzy pytania:

- (a) o jaką kwotę mogą się starać?
- (b) czy mogą występować o pieniądze dla wykonawców i w jakiej wysokości?
- (c) czy mogą występować o inwestycje nie związane bezpośrednio z projektem, ale przydatne, jak np. komputer, wagę itp.?

(a) Oczywiście, trzeba się starać o kwotę taką, jaka potrzebna jest do realizacji projektu, ale trzeba krajać według tego, jak staje materii. Być może warto się pokusić o zrobienie kategorii grantów (np. do 50, 200, 500 i ponad 500 mln rocznie) i ustalić, jakie są szanse (ile grantów można rozdzielić) w danej kategorii? Można też ustalić, jakie warunki musiałyby spełniać granty w kategoriach kosztowniejszych. Trzeba też ustalić jednolitą wysokość narzutu na rzecz placówki.

(b) Kwestią „cienką” jest sprawa pieniędzy wypłacanych wykonawcom. Różne zespoły różnie do tego podchodzą, od postawy skrajnie purytańskiej (całe pieniądze na badania) do stosunkowo bardzo „komercyjnej”. Instrukcje mówią, że „honoraria będą akceptowane tylko w szczególnych przypadkach”, ale co to jest „szczególny przypadek”? Jeżeli zdarzy się, że z dwóch zespołów starających się o grant na projekt badawczy w zasadzie podobny pod względem kosztów i pracochłonności, w jednym projektodawca wystąpi o honoraria dla wykonawców, a w drugim nie, a oba projekty zostaną zaakceptowane zgodnie z preliminarem, to nie chciałbym być w skórze kierownika tego drugiego projektu, kiedy pracownicy porównają swoje pobory. KBN powinien ustalić jedną regułę, bez odstępstw. Czy będzie ona brzmiała: „żadnych pieniędzy na fundusz osobowy”, czy „honoraria dla wykonawców w wysokości 30% ich uposażenia zasadniczego”, czy „koszta osobowe nie mogą przekroczyć 25% całości kosztów” jest sprawą drugorzędą. Jasne muszą być reguły gry: o co wolno się starać.

Przy okazji: uważam, że praca nad projektem (wykonywanym poza pracami finansowanymi z budżetu w ramach zadań statutowych placówki) powinna być dodatkowo opłacana. Bardzo wielu pracujących „w nauce” może sobie dorobić, w zależności od kwalifikacji, czy to pisanie książki, czy przepisywaniem na maszynie (komputerze), czy udzielaniem korepetycji, a nawet znam wypadki doktorantek biorących się za mycie okien czy sprzątanie wagonów. Nie jest to naganne, ale czy nie lepiej, żeby za te same czy mniejsze pieniądze pracować nad realizacją projektu naukowego?

(c) Inna, nie całkiem jasna sprawa to preliminowanie wydatków na małe inwestycje. Nie wiadomo, czy nowy komputer, drukarka laserowa albo program komputerowy mogą, i w jakiej mierze, być pokrywane z grantu? Są to urządzenia niesłychanie ułatwiające pracę, ale wiadomo, że wśród wielu starszych naukowców wnioski o zakup komputera (zwłaszcza dodatkowego) nie cieszą się życzliwością. To samo dotyczyło kiedyś maszyn do pisania i pamiętam, że dopiero argument, że na średnim krą-

żowniku US Navy w latach 60. było ponad 2000 maszyn, przekonywał kierownictwo, że znacznie efektywniej się pracuje, kiedy każdy, kto ma co pisać, ma swobodny dostęp do maszyny. To samo dotyczy komputerów, przy czym nie oznacza to wcale, że każdy musi mieć do dyspozycji AT 486 z kolorowym monitorem, HD 300 Mb i kartą SVEGA (ale każdy, kto pracuje z przetwarzaniem obrazu powinien mieć właśnie taki). Może opcji się inwestować w sieć? Uważam, że w sprawie inwestycji tego typu (nie związanej wyłącznie z projektem) KBN powinien przedstawić jasne, obowiązujące we wszystkich sekcjach dyrektywy, a także sprawdzać, czy zakupy nie są „na wyrost”.

2. Projektodawca, przynajmniej na razie, może być słabo zorientowany w kalkulacjach. Istnieje też niebezpieczeństwo, że kalkulacja będzie robiona „na wyrost”, albo „na pałę”. W związku z tym plan doświadczeń powinien być przedstawiony we wniosku grantowym dokładnie (a nie w formie: „zmierzy się poziom i obrót pewnych amin biogennych w niektórych obszarach mózgu”). Sądzę, że powinny istnieć pewne reguły, ustalone przez KBN, zmierzające do kontroli wydatków, np. takie, że grupy doświadczalne nie powinny liczyć więcej niż 8–10 zwierząt, że doświadczenia powinny być planowane tak, aby grupa kontrolna mogła służyć jako odnośnik do kilku grup eksperymentalnych itp. Takie wytyczne mają znaczenie tylko drogowskazu, ale gdyby projekt był kosztowniejszy, musiałoby to być dobrze uzasadnione. Koszty materiałowe powinny być planowane względnie dokładnie i ich kalkulacja dołączona do wniosku grantowego lub przedstawiana na żądanie po wstępnym zaakceptowaniu projektu. A może warto byłoby przedstawić wzorcowy preliminarz dla pewnego typu prac?

3. Recenzenci grantu powinni działać w sposób analogiczny jak recenzenci prac w czasopiśmie naukowych: nie tylko punktować, ale oceniać i wskazywać czy i jak projekt można ulepszyć, co ewentualnie należy dodać, a co jest sprawą zbędną. Na podstawie takich recenzji nie anonimowy przedstawiciel Sekcji powinien napisać wniosek końcowy (analogicznie, jak redaktor) podsumowujący uwagi recenzentów. Może to być wniosek całkiem negatywny, ale może tylko wskazywać, co koniecznie trzeba wprowadzić, aby projekt mógł być ponownie rozważony. Wniosek ten wraz z anonimowymi recenzjami powinien przelać wnioskodawcy do ustosunkowania się. Na tym etapie wnioskodawca może polemizować z recenzją. Sekcja KBN w czasie głosowania powinna opierać się nie tylko na opinii recenzentów, ale również na odpowiedzi wnioskującego o przyznanie grantu. Jest to procedura długa, ale może naprawdę doprowadzić do planowania dobrych projektów. Nawet przy ocenie negatywnej będzie miała znaczenie dydaktyczne. Dodatkowo byłoby dobrze, aby poszczególni recenzenci zostali zapoznani z opiniami pozostałych recenzentów tej samej pracy (też anonimowymi). Byłoby to coś w rodzaju „szkolenia recenzentów”, którzy nie zawsze muszą być wiele mądrzejsi od ocenianych. Pozwoli to na często potrzebną refleksję arbitrow.

Zdaję sobie sprawę z tego, że ten punkt jest trudny, ale może kiedy największa fala wniosków się przetoczy, zaistnieją warunki do bardziej metodycznej pracy, która wyjdzie na korzyść i nauce polskiej, i starającym się o granty, i Komitetowi Badań Naukowych. Ideą byłoby, żeby każdy, komu projekt badawczy odrzucono, był przekonany, że uczyniono to słusznie.

Jerzy Vetulani

Profesor, kierownik Zakładu Biochemii
Instytutu Farmakologii PAN w Krakowie,
Członek korespondent PAU,
Członek Rady Towarzystwa Popierania i
Krzewienia Nauk

OSZOŁOMIENIE POLITYKĄ

W nr 9(2225) *Tygodnika Powszechnego* z 1 marca br. a także w poprzednim numerze czasopisma *Wszechświat* p. Środoń przedstawił swoje stanowisko w sprawie reformy systemu nauki i — nie dającego się od niego oddzielić — systemu wyższej edukacji w Polsce. Spokojny ton wypowiedzi, dystans do znanych z zapalczywości polemik, wreszcie szereg oczywistych w swej słuszności postulatów skłaniałyby do przyjęcia tego stanowiska za swoje własne. Bo jakże nie zgodzić się z asercjami, że ewolucja jest lepsza od rewolucji, pluralizm lepszy od monopolu, a w ogóle *primum non nocere*. Jednakże z drugiej strony argumentacja p. Środonia zawiera elementy, z którymi nie sposób się zgodzić, nie tylko dlatego, że wynikają z fałszywych przesłanek, ale też kazały wątpić w bezstronność autora. Oto bowiem po deklaracjach poparcia dla pluralizmu, p. Środoń w konkluzji nawołuje nie do czego innego, jak tylko do „integracji” czyli powszechnej centralizacji badań naukowych, w skali krajowej, z podporządkowaniem wszystkich placówek temu, kto daje pieniądze. Najlepiej pod egidą PAN. Jest to przynajmniej jasno powiedziane.

Co jednak przede wszystkim uderza w tym tekście, to kreująca fantasmagorie maniera politycznej interpretacji wydarzeń. „Krótka historia reformy” nie tylko tytułem nawiązuje do klasyków. P. Środoń wyklucza np., że były doradca byłego rządu lub obecny minister obecnego rządu mogą mieć własne zdanie, oparte na własnej merytorycznej ocenie sytuacji (słuszne, czy nie — to inna sprawa), a jedynie postępują zgodnie „z zewnętrzną dynamiką instytucji, które reprezentują”. Szkoda, że nie napisano wprost o „klasowych interesach”. Ten styl dominuje. Dramatycznie opisuje p. Środoń strategię i taktikę różnych instytucji w walce o władzę, zupełnie nie biorąc pod uwagę faktu, iż zasadniczym założeniem ostatniej reformy miało być zlikwidowanie władzy jednych instytucji naukowych nad innymi oraz — że próbę reformy podjęto, być może, w dobrej wierze. Czy się uda, czy nie popełniono przy tym groźnych błędów — to inna sprawa.

Czytając tekst p. Środonia odnosi się wrażenie, że w całej reformie w ogóle nie chodzi o zmianę zasad finansowania nauki, a tylko o to, kto będzie rządził po staremu. Nie jest to bynajmniej pogląd odosobniony, a w dodatku może mieć skutki samosprawdzającej się przepowiedni. Píše pan Środoń, że „instytutom byłoby dokładnie obojętne, czy zarządzać nimi będzie PAN czy KBN”, co jest wypowiedzią dla stanowiska autora kluczową. Zdanie to niesie bogactwo treści. Pomińmy, że to nie „instytutom” może być — lub nie być wszystko jedno, tylko konkretnym badaczom, albo podatnikom, którzy łożą na ich działalność; pomińmy i to, że „obojętne” może być tylko komuś, kto nigdy nie miał szczęścia „być koordynowanym” w ramach centralnego problemu badawczego przez instytut PAN (lub jakiś podobny), nie będąc tego instytutu pracownikiem.

Najważniejsze, że p. Środoń zdaje się nie odróżniać systemu zarządzania w hierarchicznej, zintegrowanej strukturze, takiej jak PAN, czy też centralnie sterowane problemy badawcze, w której decydent rozdzielający środki jest sam zainteresowany w ich wykorzystaniu, od systemu, w jakim miał działać KBN (nie da się ukryć, że wzorowanym na agencjach w rodzaju amerykańskiej NSF lub NIH).

System ten miał polegać na finansowaniu bardzo konkretnych zamierzeń, opartych na maksymalnie obiektywnych kryteriach. Finansowanie tematów badawczych przez inną firmę niż ta, która zarządza instytutem (resortowym, uniwersyteckim, czy należącym do jakiegoś akademii lub towarzystwa) to nie „paranoja”, jak napisano, ale zwykła praktyka akurat w krajach, gdzie nauka rozwija się najlepiej na świecie (we Francji też). Zgoda, że w żadnym z tych krajów fundator nie jest monopolistą. Środki

na indywidualne projekty badawcze powinny być przyznawane w oparciu o niezależne, anonimowe recenzje; ocena instytucji ma polegać na uwzględnieniu bardzo konkretnych wskaźników. Jednym z głównych czynników branych pod uwagę ma być dotychczasowa i spodziewana skuteczność pracy pojedynczych badaczy i instytucji. KBN nie ma planować badań, ani (na miłość Boską!) „zarządzać instytutami”.

Piszę „miał być” i „powinien”, bo wcale nie mam pewności, że to się uda. Od samego początku działalności KBN towarzyszą niepowodzenia. Złe funkcjonujące biuro spowodowało bałagan i opóźnienia. Nigdy nie stworzono systemu szybkiej i dokładnej informacji o pracy Komitetu, skutkiem czego ogół uczonych opiera swoje sądy o KBN na podstawie plotek i domysłów. Brak pieniędzy całą pracę oceniania instytucji i projektów sprowadza do absurdu. Mnożą się więc mniej lub bardziej zasłużone krytyki i mniej lub bardziej brutalne ataki na KBN. Prędzej czy później KBN za swoje błędy zapłaci.

Zapewne źle się stało, że utworzono tylko jedną agencję finansowania nauki. Zapewne, stało się jeszcze gorzej, że dla jej obsługi przejęto postpeerelowski urząd z całym dobrodziejstwem (?) inwentarza. Nie są to jednak wady nieuleczalne. Nic nie stoi na przeszkodzie, aby powstały również inne fundacje popierające badania: rządowe, prywatne i jakie kto chce. Zreformowanie zasiedziały biurokracji jest trudniejsze niż utworzenie nowej, ale przecież możliwe (nie chcemy przecież rewolucji!).

Ośmielę się jednak postawić tezę, iż znaczna część, jeżeli nie większość wystąpień krytycznych w istocie swojej ma uderzyć w nowe zasady finansowania nauki, a nie w nowe (lub stare) struktury. Oto bowiem system przyznawania środków w oparciu o ocenę konkretnych osiągnięć i konkretnych projektów obnaża całą mizери nauki polskiej. Do najgorliwszych krytyków KBN należą ludzie, którzy nie potrafili napisać podania o grant — bo nie wiedzą, jak uzasadnić sens swojej pracy; dyrektorzy gigantycznych instytutów, w których koszty jednej publikacji są najwyższe w świecie; długoletni koordynatorzy problemów centralnych przyzwyczajeni do szafowania pieniędzmi bez żadnej odpowiedzialności za sposób ich wydawania; redaktorzy lokalnych czasopism „naukowych”, których nikt — oprócz autorów nie czyta. Oceny w oparciu o konkretne kryteria, konkurencja o fundusze, a nawet sam fakt stosowania anonimowych recenzji — to dla nich katastrofa.

Pracownicy kiepskich placówek naukowych, z przerostem zatrudnienia i brakiem wyników, zagrożonych rozwiązaniem lub poważnymi redukcjami, woleliby widzieć swoją sytuację jako wynik spisku czy walki o władzę, nie zaś jako skutek własnej wieloletniej beczynności. Trzeba tu dodać, że zagrożenia instytutów PAN i resortowych są powszechniejsze niż analogicznych instytutów uczelnianych, ponieważ te ostatnie chroni ich działalność dydaktyczna. Ta asymetria jest niewątpliwie niesprawiedliwa, gdyż w praktyce jakość pracy dydaktycznej nauczycieli akademickich, instytutów i wydziałów nie podlega żadnej ocenie.

P. Środoń mniema, że dopiero ostatnie wydarzenia i dyskusje w środowisku („wojna na górze”) spowodowały obniżenie prestiżu środowiska naukowego i zmniejszenie nakładów na naukę. Trzeba było przez ostatnie dziesiątki lat nie wychylać nosa z laboratorium (najlepiej zagranicznego), aby tak sądzić. Prestiż nauki (zarówno rozumianej jako zawód, jak i proces wyższego kształcenia) był zawsze niski, a często propagandowo zakłamanym. Fatalny poziom wykształcenia społeczeństwa, żalosny status materialny pracowników naukowych i akademickich, wreszcie notoryczna dyspozycyjność najmimord z profesorskimi tytułami od lat kształtowały tę opinię. Nasza własna megalomania zbu-

dowana na nielicznych przykładach uczonych czy instytucji, które osiągnęły poziom zbliżony do światowego, nie mogła nic zmienić. „Wojna na górze” (i to nie ta nasza własna, naukowa) i antyinteligentne ekscesy szukających popularności polityków dokonały reszty: stosunek ironicznie-pobłażliwy zmienił się na pogardliwy i wrogi.

Objawy partykularyzmu w dyskusjach nad reformą nauki i szkolnictwa wyższego na pewno tej sytuacji zmienić nie pomogą. Nie wierzę, iż próby reformy nauki od samego początku były

walką o władzę i wpływy („zewnętrzna dynamika instytucji”). Skłonny jednak jestem podzielać obawę, iż proces reformy degeneruje się właśnie w tym kierunku. Nie tylko w nauce, jak wiadomo.

Doc. dr hab. *January Weiner*

Zakład Ekologii Ekosystemów
Instytut Biologii Środowiskowej
Uniwersytetu Jagiellońskiego

SZANSE DLA POLSKIEJ NAUKI

Dla wyższych uczelni i instytutów Polskiej Akademii Nauk nastały ciężkie czasy, czyli brak pieniędzy. Starania o wyższy udział nauki w budżecie Państwa nie wykluczają, a raczej winny skłaniać do zastanowienia się, co w nauce i uniwersyteckim nauczaniu można zrobić ramach środków, jakimi dysponujemy. Widzę takie możliwości w naukach ścisłych niestosowanych, ale wierzę, że podobne możliwości istnieją w naukach humanistycznych i we wszelkich naukach stosowanych.

W środowiskach ludzi związanych z nauką i szkolnictwem wyższym utarło się przekonanie, że co prawda państwowy przemysł jest niewydajny, rolnictwo zacofane, a administracja skorpumpowana, ale za to naukę i szkolnictwo wyższe mamy doskonałe i wszelkie cięcia w ich budżetach są zupełnie nieuzasadnione. Takie przekonania mogą żywić tylko ci, którzy przebywając w amerykańskich i zachodnio-europejskich placówkach badawczych nie wykazali żadnych zainteresowań organizacją i sposobami finansowania placówek naukowych, sposobami prowadzenia dydaktyki uniwersyteckiej, oceny poszczególnych uczonych i całych zespołów. Gdyby takie zainteresowania wykazali, dostrzec by mogli różnice nie mniejsze niż między FSO a Volkswagenem, albo innymi słowy między miesięcznym wynagrodzeniem 200 a 2000 dolarów.

Przed rokiem 1989 reformy na serio były nie do przeprowadzenia. Ludzie nie mieli poczucia, że Państwo jest nasze, działała zatem zasada, aby wyrwać jak najwięcej środków na naukę i nie ujawniać, że coś jest złe, bo wiadomo było, że to tylko władza jest zła, a my powinniśmy być przeciw niej zjednoczeni i solidarni. Powszechny, zwłaszcza wśród wielu starszych badaczy, konserwatyzm i tradycjonalizm zgadzał się w wielu punktach z izolacjonizmem i nacjonalizmem realnego socjalizmu. Niby wszyscy wiedzieli, że największe sukcesy w nauce mają Anglosasi i ci, którzy ich naśladowali, ale reguły gry wymagały bełkotu o socjalizmie, o tym jak nasza nauka wspaniale się rozwija, jak doganiamy i przeganiamy, o tym, że musimy dbać o nasze, że nie można mechanicznie przenosić obcych wzorów. Takie podejście pasowało też wszystkim nieudacznikom, dla których nauka była cichą przystanią, w której nie trzeba było porównywać się z szeroim światem.

Na dowód, że jest dobrze, przytaczano przykłady ludzi, którzy za oceanem zostali profesorami, opublikowali jakąś książkę, ktoś o nich dobrze wspominał. Zapominano przy tym, że takie pojedyncze fakty zdarzają się nawet w krajach bardzo zacofanych, które na naukę wydawały znacznie mniej niż Polska w okresie realnego socjalizmu.

MECHANIZMY KONKURENCJI I KRYTERIA OCENY

Każdy, kto bliżej popatrzy na sposoby uprawiania nauki w świecie, zauważy ogromne zmiany nie tylko od lat międzywojennych (gdy ideałem był jeszcze 19-wieczny niemiecki uniwersytet), ale od lat sześćdziesiątych (gdy na naukę w całym świecie nie brakowało jeszcze pieniędzy). Do Polski zmiany te dotarły w

małym stopniu, tak że polska organizacja nauki wygląda jak przechowana w lodówce od pół wieku.

Po pierwsze, na świecie wypracowano kryteria oceny badaczy, zespołów badawczych, jakości czasopism i jakości instytucji naukowych, które w stosunku do naszych kryteriów oceny można uznać za bardzo obiektywne. U nas kryteria te są ogromnie arbitralne, częściowo oparte są na liczbie publikacji o bardzo różnej jakości oraz opiniach szefów placówek badawczych, różnego rodzaju rad naukowych, jawnych recenzentów stopni i tytułów naukowych. Daje to pole do różnego rodzaju powiązań personalnych, sieci wzajemnych lojalności i solidarnego przymykania oczu na niską jakość. Na świecie ludzi ocenia się ze względu na jakość pism, w jakich publikują i wpływ ich publikacji na dalszy postęp nauk wyrażający się liczbą cytowań przez innych autorów. Inne kryteria oceny, takie jak ilość funduszy zdobyta w ramach grantów, członkostwo Akademii lub zespołów redakcyjnych, prestiżowe miejsce pracy, wydają się albo pochodnymi od tych dwóch, albo silnie z nimi skorelowanymi.

W roku 1964, gdy „Science Citation Index” nie był jeszcze używany do określania liczby cytatów, miałem okazję zapytać szefa pewnego dużego Instytutu Zoologii na bardzo dobrym amerykańskim uniwersytecie, jak daje on sobie radę z oceną około stu profesorów zatrudnionych w tym Instytucie, a reprezentujących bardzo odmienne od niego specjalności: od biochemii do ekologii zwierząt. Było to pytanie ważne, bo od tego szefa zależały niejawnie określane pobory wszystkich profesorów, podwyżki dla jednych, aby ich zachęcić do pozostania, a brak podwyżek dla innych, aby ich skłonić do porzucenia Instytutu oraz przyjmowanie nowych osób do pracy w Instytucie. Jego zdaniem sprawa nie była trudna: wystarczyło znać jakość wszystkich czasopism naukowych, w których publikowali wymienieni profesorowie, aby dokładnie ocenić jakość ich badań bez czytania ich publikacji i bez wchodzenia w meritum tych badań. Do tego dodawał on jeszcze anonimowe opinie o jakości zajęć dydaktycznych otrzymywane w wyniku ankietowania studentów.

O jednej sprawie należy tu wspomnieć. Otóż na Zachodzie, jeśli szef Instytutu lub innej placówki badawczej w oparciu o swoje kryteria ocenia pracowników, nikt go nie pyta czy on sam spełnia te kryteria. Jest to podejście rozsądne, ponieważ zadaniem szefa jest prowadzić Instytut na wysokim poziomie, a nie ścigać się z dwudziestolatkami i trzydziestolatkami. Jest to stosunek analogiczny do stosunku między trenerem i zawodnikami, od trenera nie wymaga się rekordów, natomiast ostro ocenia się go, jeśli jego podopieczni tych rekordów nie mają. W Polsce nie odróżnia się kierowania nauką od samego uprawiania nauki, a jeśli się już odróżnia to administratorów nie szanuje się. Dzieje się tak chyba dlatego, że administrację nauki uważa się za domenę nomenklatury. Dlatego starsi panowie zamiast rozsądnie rządzić nauką, usiłują uprawiać ją lepiej od swych podopiecznych, a ponieważ już nie nadążają, jak ognia boją się wszelkich obiektywnych kryteriów oceny. Bez obiektywnych kryteriów

nauka jest grą bez reguł i dlatego ci, którzy od takich kryteriów odstępują się, są gorsi od nomenklatury.

Dziś kryteria ocen uczonych na Zachodzie są jeszcze bardziej zobiekttywizowane. Istnieje „Science Citation Index”, który podaje liczbę cytatów, jakie otrzymał w ciągu każdego roku każdy na świecie parający się nauką. Ponieważ w różnych dyscyplinach jest bardzo różna częstota cytowań, można dokonać przełiczenia oceny biorąc to pod uwagę. Dla badaczy młodych, którzy nie zdążyli jeszcze zdobyć cytatów, można dokonać oceny w oparciu o ich publikacje mnożąc każdą z nich przez tak zwaną siłę przebicia czasopisma. Siła przebicia jest to średnia liczba cytowań przypadająca na jeden artykuł tego czasopisma, która po prostu określa jakość tego czasopisma. Wskaźniki oparte na liczbie cytatów i sile przebicia mogą być oczywiście stosowane nie tylko do pojedynczych osób i czasopism, ale także instytucji, całych uniwersytetów i innych ośrodków naukowych.

Tam, gdzie naukę uprawia się w sposób odległy od standardów światowych, ludzie znajdują dziesiątki argumentów przeciw używaniu cytatów jako kryterium oceny. Zapominają przy tym, że kryterium tego nie stosuje się mechanicznie, lecz z różnymi poprawkami oraz że porównanie ocen uzyskanych przez cytaty z innymi rzetelnymi ocenami daje dość ściśle korelacje. Ale nawet gdybyśmy te krytyki przyjęli, to z określaniem liczby cytowań i siły przebicia jest jak z demokracją: sposób jest zły, ale lepszego nie wymyślono.

Po drugie, na świecie trwa bezpardonowa gonitwa za nowymi pomysłami i zdolnymi współpracownikami. Co prawda, dobre pisma odrzucają 90% napływających maszynopisów, ale ważne i dobre prace drukowane są od ręki, bez pytania kto jest ich autorem, jakie są jego stopnie i tytuły i z jakiego jest on ośrodka. Dobrzy uczeni napastowani są przez wydawców o napisanie książki naukowej, na której wszyscy zarabiają, a co najważniejsze każdy chce mieć w swoim otoczeniu i swojej placówce jak najwybitniejszych badaczy. Dwie są chyba przyczyny, dla których w wysoko rozwiniętych krajach wybitnych badaczy nie unika się, ale przyciąga: wspomniany tu podział na administratorów i badaczy oraz podmiotowe finansowanie badań poprzez granty. Dyrektor instytucji zatrudniający wybitniejszego od siebie uczono-ego niczego nie ryzykuje, ponieważ wie, że uczony ten startuje w innej konkurencji i nie będzie się starał o wyeliminowanie starego dyrektora. Jeśli zacznie to robić, to nie wcześniej jak za kilka lub kilkanaście lat, gdy sam straci zainteresowanie badaniami. Do tego czasu prestiż instytucji i tym samym jego dyrektora, tak pójdzie w górę, że opłaci się przyjęcie wybitnego pracownika. Finansowanie przez granty z zewnętrznej fundacji, zamiast finansowania przez instytucję, likwiduje konkurencję o środki na badania. Wybitny badacz może z nami konkurować najwyżej o pomieszczenia lub miejsce na parking, spodziewać się jednak należy, że przyciągnie tyle pieniędzy, iż będzie możliwe nawet dobudowanie dodatkowych pomieszczeń. Do takiego człowieka przychodzić będą najlepsi studenci, przyjeżdżać będą interesujący goście, prowadzone tu będą najciekawsze badania i dyskusje, tak że w ostatecznym rozrachunku wszyscy na tym zyskają.

Po trzecie, w nauce światowej istnieje ogromna konkurencja. Kandydatów na doktorantów, badaczy i profesorów jest znacznie więcej niż dostępnych miejsc. W Ameryce Północnej i w krajach skandynawskich na każdy konkurs o stanowisko profesora biologii zgłasza się 100 do 300 kandydatów. Nasi sąsiedzi Skandynawowie, aby uniknąć prowincjonalnych ocen, zapraszają do komisji dokonujących wyboru uczonych spoza Skandynawii, a bardzo często wybierają na to stanowisko cudzoziemca i to nie zawsze innego Skandynawa.

U nas natomiast jest przyjemnie. Wystarczą trzy uchwały życzliwej i znanej Rady Wydziału oraz trzy opinie życzliwych starszych kolegów i już mamy profesora. Nie trzeba nawet kilku

tajnych recenzji takich, jak w Niemczech. Ten, który by wziął słowo „konkurs” na serio i zgłosił się tam, gdzie go nie proszono, ośmieszysz się i oczywiście żadnego konkursu nie wygra. Ciekaw jestem, jak to będzie wyglądać, gdy będziemy już we Wspólnocie Europejskiej i 100 Anglików, Francuzów lub Szwedów zwali się na rozpisane przez nas konkursy profesorskie. Można oczywiście wprowadzić jakiś nakaz wykładania jedynie po polsku, bo bez tego dla rodaków pozostaną tylko stanowiska laborantów. Zachodzi jednak obawa, że te typy dla pieniędzy i stanowisk gotowe są zrobić wszystko, nawet nauczyć się naszego języka.

Podsumowując, wydaje się, że w nauce zachodniej rzeczywiście znaleziono sposoby wyboru najlepszych i wyeliminowania średniaków, co przy istnieniu dużej konkurencji generuje bardzo szybki postęp. Jeszcze w latach sześćdziesiątych i z początkiem siedemdziesiątych nauka w Polsce nie była tak odległa od nauki światowej, jak jest obecnie. Wynika to także z ilości środków przeznaczanych u nas na naukę, ale nie tylko z tego powodu.

IDEOLOGIA TYGODNIKA „NIE”

Gdy niektórym polskim uczonym mówi się, jak nauka jest w świecie zorganizowana, bardzo często spotyka się z reakcją podobną do tej, jaką tygodnik „Nie” obdarza demokrację: „to Panie wszystko kant i pozór, a naprawdę to jest tak jak u nas, tylko że oni mają więcej pieniędzy”. Wielu uczonych, którzy mają wpływ na organizację nauki w swoich placówkach, a nawet w całym kraju, nie przyjmuje do wiadomości, że mogą istnieć struktury wymuszające uczciwość i wysoką jakość w nauce, podobnie jak inne struktury wymuszające wysoką jakość i wydajność w gospodarce. Mówią oni, że nasza nauka wcale nie jest gorsza od anglosaskiej lub skandynawskiej, że nasze pisma są równie dobre, że tam na zachodzie roi się od oszustów i kiepskich prac, że istnieje zmowa wzajemnego cytowania, z której nas eliminują, że tam też pleni się korupcja i tępienie zdolnych. Wynika z tego, że jedyną rozsądną rzeczą, jaką możemy zrobić, to trzymać się razem tu w kraju i popierać, aby nas cudzoziemcy nie wykończyli, czyli „kupą Mości Panowie...”

Z ideologią tygodnika „Nie” i nastrojami izolacjonistycznymi trudno dyskutować. Pamiętać jednak należy, że w latach powojennych (aż do lat siedemdziesiątych) nacjonalistyczne resentymenty spotykało się także wśród uczonych francuskich i niemieckich. Spowodowane to było częściowo słabą znajomością języka angielskiego (zjawisko nieznane w Skandynawii lub Holandii) oraz zwykłym antyamerykanizmem. Wszystko wskazuje na to, że w naukach ścisłych Francuzi i Niemcy pozbyli się ostatnio tych nastrojów. Gdy we Francji wprowadzono zasadę, że awansują i dostają fundusze na badania ci, którzy publikują w najlepszych amerykańskich pismach, okazało się, że francuscy uczeni mogą być równie dobrzy jak anglosascy. Podobnie Niemcy przechodzą na publikowanie swych czasopism po angielsku i wchodzą coraz lepiej na międzynarodowe rynki naukowe. A są to kraje wielkie i bogate, które jeszcze z początkiem wieku przodowały w naukach ścisłych. Ich krótkotrwałe skłonności do izolacji i nacjonalistyczne resentymenty nie zaszkodziły im zbytnio, dla nas mogą być one zabójcze.

SZANSA DLA POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Wielkie są zasługi PAN dla nauki w naszym kraju. Trzeba to powiedzieć szczególnie dziś, gdy wielu uznaje tę instytucję za twór stalinowski. Nawet jeśli to był twór stalinowski, to po roku 1956 Akademia skupiła w swej korporacji, w dziedzinie nauk ścisłych, najlepszych polskich badaczy. PAN wydawała i w dalszym ciągu wydaje najlepsze polskie pisma z dziedziny nauk ścisłych. Są to pisma w standardach światowych bardzo słabe, co łatwo sprawdzić po ich sile przebicia (ze znanych mi pism cza-

pism biologicznych szansa zacytowania artykułu z najlepszego pisma krajowego jest przeszło 100 razy mniejsza niż najlepszych pism na świecie), ale różnego rodzaju zeszyty naukowe wyższych uczelni praktycznie żadnej siły przebicia nie mają i wydaje się je nie dla czytelników, ale dla autorów, aby mieli dorobek.

Akademia utrzymywała i utrzymuje ogromne instytuty zatrudniające dziesiątki i setki osób, monstra nieznane na świecie poza Związkiem Radzieckim, ale ktoś z tych instytutów czasem wyjechał za granicę, czasem ktoś przyjechał do współpracy, czasem coś ciekawego opublikowano, lepiej zatem było, aby PRL płaciła na te instytuty zamiast na ZOMO lub na organizacje pochodów pierwszomajowych.

W Akademii, a także w jej władzach, było wiele osób zdających sobie sprawę z zacofania i izolacji polskiej nauki. Nie mówiono tego głośno, ale robiono wiele, aby to zacofanie i izolację zlikwidować. Starano się organizować międzynarodowe kongresy, konferencje i szkoły letnie, walczono o stały dopływ czasopism do bibliotek, później o komputeryzację, nagradzano tych, którzy coś w standardach światowych potrafili zrobić.

Komitety PAN nie tylko stanowiły forum integrujące badaczy różnych dyscyplin z całego kraju, ale także podejmowały pierwsze w kraju próby finansowania przedmiotowego typu grantów. Komitet, którego byłem członkiem, w latach siedemdziesiątych starał się przydzielać niewielkie granty, sposobem omalże amerykańskim, niezależnie od stanowiska i instytucjonalnej przynależności występującego o taką dotację. Szkoda, że władze Akademii dość późno zdecydowały się na powszechny swobodny wybór członków komitetów przez wszystkich doktorów habilitowanych w kraju, ale dobrze, że przynajmniej teraz to wprowadzono.

Mając takie tradycje, Akademia ma po roku 1989 wielkie możliwości dokonania zmian potrzebnych dla nauki i dla kraju. Wiemy, że tak dużych instytutów, jakie posiada Akademia, na świecie poza krajami realnego socjalizmu nie ma, a jeśli są to w bardzo bogatych krajach i bardzo szczegółowo sprawdza się ich dorobek. Nawet w najbogatszych krajach nie może być tak, aby młody człowiek miał zapewniony etat do emerytury za opublikowanie w lokalnym piśmie raz na cztery lata jednej małej pracy, która nikogo nie zainteresuje. Nie chodzi tu o zupełną likwidację instytutów, zapewnione zatrudnienie powinni mieć tam profesorowie do emerytury, bibliotekarki i najniezbędniejsza obsługa. Natomiast wszyscy inni (łącznie z profesorami, jeśli chcą on mieć pomocników i asystentów) winni starać się o fundusze na etaty i na badania. Trzeba opracować taki system oceny pracowników, aby w instytutach pozostali najlepsi młodzi ludzie i opłacać ich na tyle dobrze, aby nie decydowali się oni na opuszczenia na stałe kraju. Co więcej, mimo tego, że szkoły wyższe jak prawie wszystkie instytucje naukowe w Polsce bronią się przed mądrymi jak mogą, trzeba z powrotem zintegrować instytuty Akademii z uniwersytetami.

Wiemy, że to jest trudne, bo odwykliśmy od stosowania obiektywnych kryteriów oceny, bo wypracowaliśmy doskonale systemy wzajemnego popierania się w dobie złego komunizmu, bo związki zawodowe są silne, a wszyscy czują się zagrożeni. W byłej Hucie im. Lenina jest tak samo, tylko że Akademia ma potencjał intelektualny, dzięki któremu powinna uporać się z tym wcześniej niż Huta. Na zachodzie instytucje naukowe są oceniane przez ekspertów z zewnątrz, często zagranicznych, którzy nie posiadają żadnych powiązań z tymi instytucjami. Może taki sposób powinien pomóc.

Aby podnieść poziom krajowych pism naukowych, należałoby zmniejszyć o połowę ich liczbę lub liczbę ich arkuszy wydawniczych, a redaktorów zmusić do opublikowania każdego otrzymanego maszynopisu w ciągu jednego roku lub jego odrzucenia. Pozwoliłoby to na poprawienie określającej poziom cza-

pisma siły przebicia. Zdawało się, że przy braku pieniędzy Akademii pójść tą drogą i jakoś zbliżyć się do świata. Niestety, nic takiego nie zrobiono, czasopism wydaje się tyle, ile wydawano, tak że redaktorzy skarżą się na brak maszynopisów, natomiast pisma związane z instytutami oraz uproszczono techniki wydawania i druku, rezygnując z profesjonalnych wydawców i redaktorów. Teraz instytuty mogą sobie tanim sposobem wydawać omalże wszystko, co ich pracownicy napiszą. Zamiast dążyć do podniesienia jakości, wielkości nakładów, wprowadzenia międzynarodowych kolegów redakcyjnych, Akademia pozwala prawie każdemu opublikować prawie wszystko. Jest to polityka zabójcza, która najlepsze w kraju czasopisma naukowe sprowadzi do poziomu zeszytów naukowych wyższych uczelni.

Władze Akademii mają rację mówiąc, że finansowanie nauki przez Komitet Badań Naukowych, to szkodliwa centralizacja. Rzeczywiście źle jest, jeśli jedna agencja w kraju jest szafarzem wszystkich grantów. Dobrze by było, aby drugą taką agencją była Akademia, ale w tym celu Akademia musiałaby przekonać wszystkich, że chce przydzielać granty dla wszystkich badaczy w kraju, a nie tak jak to robiła przez lata, zwiększać budżety swoich instytutów.

Już obecnie wiemy, że przyszłość nauki nie leży w wielkich instytutach finansowanych przedmiotowo, ale fundacjach dysponujących grantami. Dlatego najlepsze, co Akademia mogłaby zrobić, to szybko zaoszczędzić na instytutach i dać choćby kilka grantów tym, którym odmówił KBN. A jak pięknie by to było, gdyby odbiorcami tych grantów nie byli ani członkowie Akademii, ani jej pracownicy, ale jacyś zapoznani badacze, którym zdarza się publikować w „Nature” lub w „Science”. To byłby najlepszy dowód, że KBN źle działa, zaś Akademia znacznie lepiej.

Nowe czasy wymagają niestandardowych działań i szybkiego wycofywania się z pozycji straconych. Jeśli Akademia za swój obowiązek uzna obronę swych instytutów, to podzieli los różnego rodzaju budowli socjalizmu. Jeśli wykorzysta swój potencjał intelektualny i jednoznacznie wykaże, że jest dla polskiej nauki niezbędna, to ma szanse znacznie większe niż w realnym socjalizmie. A może by się tak skupić i wyprowadzić jedno lub kilka polskich pism na siłę przebicia powyżej 0,5? A może by przeprowadzić dobre studia nad jakością młodych polskich badaczy (także tych przebywających za granicą), wykryć tych, którzy reprezentują światowy standard i dać im takie warunki pracy, aby pozostali w kraju lub wrócili z zagranicy? Teraz kiedy w instytutach PAN odbywają się redukcje, boję się, że zwolnieni mogą być bardzo wybitni młodzi badacze, którzy są nieco konfliktowi, którzy nie mają dobrych układów i w których obronie nikt nie stanie. Uratowanie kilku naprawdę zdolnych młodych pracowników i poprawa kilku pism na jeszcze lepsze może być ważniejsza od uratowania niejednego dużego instytutu.

Jedno jest pewne: zamazywanie kryteriów oceny, obrona wszystkich instytutów i wszystkich pism wiedzie do nikąd.

SZANSE DLA KOMITETU BADAŃ NAUKOWYCH

Wierzę, że finansowanie przedmiotowe przez KBN jest najlepszym sposobem finansowania badań naukowych, ale jest to wiara oparta na bardzo niewielu przesłankach. Dokładnie na przypadku jednego młodego człowieka, z publikacją w „Nature”, który jeszcze przed tą publikacją dostał z KBN duży grant, a który kilka lat temu nie by od nikogo nie dostał.

Ale to nie wystarczy. W Polsce brakuje pisma, które co tydzień przynosiłoby informacje o sposobach finansowania i administrowania nauką, o różnych poglądach na ten temat, o tym jak najlepiej dzielić ograniczone fundusze. W Stanach Zjednoczonych takie artykuły umieszcza „Science”, w Anglii „Nature” i „New Scientist”. Z braku takiego pisma nie wiemy, jakie są

poglądy różnych naukowych osobistości w kraju na finansowanie i organizację nauki. Głosując na członków Komitetu nie wiemy czy głosowaliśmy na kogoś, komu są dobrze znane sposoby finansowania nauki przyjęte na świecie, czy też na zamkniętego w swym laboratorium wybitnego uczonego, który pojęcia nie ma, skąd się biorą pieniądze i jak z nimi postępować. A może głosowaliśmy na zwolennika wielkich instytutów, któremu wstrętne jest przydzielanie grantów?

Gdyby Komitet zaczął wydawać jakieś pismo, przynajmniej raz na miesiąc, gdzie można by podyskutować nad sposobami finansowania. gdzie znalazłby się opis kryteriów oceny projektów, spis przyznanych grantów i inne interesujące badaczy informacje, to znikłaby zasłona tajemniczości otaczająca jego pracę. Podobno instytuty przydzielono do różnych kategorii, ale nie wiadomo, według jakich zasad to zrobiono i jak ten przydział wygląda. A może każdy doktorant zatrudniony w placówce naukowej i w szkole wyższej powinien o tym wiedzieć, aby z odpowiednią placówką związać swój los?

Skończył się realny socjalizm i powinniśmy wrócić do dawnych przedwojennych czasów, gdy działalność PAU była jawna i każdy wydany grosz opisany w wydrukowanym raporcie. A pamiętać należy, że druk był wówczas droższy. Teraz warto pójść dalej i zastanowić się, co należy robić, gdy nastąpi dalsze ograniczenie funduszy na badania. Dlaczego tych spraw nie rozważyć publicznie? Ja wiem, że to gdzieś jest dyskutowane i opisane, ale znowu po socjalistycznemu, w wewnętrznych biuletynach, w zamkniętych kręgach. Przecież nie będziemy tych spraw dyskutować w „Gazecie Wyborczej” lub „Tygodniku Powszechnym”, bo to obchodzi głównie środowisko naukowe.

Przy otwartej kurtynie jest szansa, że większość dobrych krajowych uczonych uzna KBN za swój, i przestanie wierzyć w ideologię tygodnika „Nie”, że wszystko w świecie na kancie i korupcji musi być oparte. A KBN będzie zmuszony do doskonalenia swego sposobu działania i swej sprawności.

ZASNE DLA UNIwersYTETÓW

Folklor głosi, że Pan Bóg po stworzeniu świata postanowił stworzyć coś absolutnie doskonałego i wspaniałego i po długim namyśle zdecydował się na profesora uniwersytetu. Dowiedział się o tym diabeł i zdecydował zepsuć to boże dzieło, stwarzając profesorowi kolegę. I rzeczywiście, moi koledzy profesorowie nie przestają mnie zadziwiać wiarą w swoją doskonałość.

Poruszę tu sprawę małą, ale mającą moim zdaniem ogromny wpływ na stosunki między studentami a nauczycielami akademickimi. Otóż większość kolegów profesorów jest przekonana, że egzaminy uniwersyteckie powinny być ustne, aby student miał możliwość bezpośredniego kontaktu z taką doskonałością jak profesor. Jest to dziwne, ponieważ z końcem XX wieku, w cywilizowanych krajach egzaminy uniwersyteckie są pisemne: student musi wziąć odpowiedzialność za to, co pisze, a nie czytać odpowiedzi z oczu profesora, istnieje pisemny dokument, który po poprawkach musi być zwrócony studentowi, nie można sobie zatem pozwolić na żadną dowolność lub niesprawiedliwość oceny. W konsekwencji student nie czuje się uzależniony od profesora i pozwala sobie w czasie wykładu na pytania lub podawanie w wątpliwość jego słów. W dalszej konsekwencji profesor musi uważać na to, co mówi i dobrze przygotowywać się do wykładu. Podnosi to poziom całego uniwersytetu i dlatego uczeni uniwersyteccy ciągle narażeni na pytania studentów, mogą być lepsi od uczonych spoza uniwersyteckich instytutów. Amerykanie wymyślili też sposób na bezpośrednie kontakty. Po prostu profesor, jeśli nie ma wykładu lub nie prowadzi innych ważnych zajęć, jest od godz. 9 do 17 dostępny w swym gabinecie dla studentów. Oczywiście, poprawianie i precyzyjna ocena stu pisemnych zadań jest okropną katorgą, a pomysł, aby być w pracy 8 godzin dziennie

wielu naszym nauczycielom akademickim w głowie się nie mieści, ale też nam płacą miesięcznie 200 dolarów, a amerykańskim profesorom co najmniej 2 tysiące.

Wiemy, że w ostatnich czasach wszystkie uniwersytety reformują programy studiów, ale obserwując studia na wydziałach przyrodniczych trudno oprzeć się wrażeniu, że daleka jest jeszcze droga od obecnej zawodowej szkoły wyższej do nowoczesnego uniwersytetu. Przeważająca większość nauczycieli i studentów wydaje się wierzyć, że studia polegają na słuchaniu wykładów, zapisywaniu co tam powiedziano, zapamiętaniu i powtórzeniu na egzaminie. Zająć jest w dalszym ciągu bardzo dużo, a wszelkie próby zmuszenia studentów do czytania książek i samodzielnego studiowania spotykają się z niechęcią lub buntem. Biblioteki na wydziałach przyrodniczych są prawie nieużywane, a dyskusje i pytania na wykładach prawie nieznanne.

Student uniwersytetu w Oxford i w Cambridge pisze co tydzień jedno wypracowanie pisemne zwane esejem czyli w ciągu studiów 90 takich wypracowań. Ktoś tę prozę czyta, poprawia i ktoś na jej temat ze studentem dyskutuje. Student amerykański już na pierwszym roku szuka w bibliotece prac oryginalnych, coś tam czyta i przygotowuje. Student norweski nie dziwi się, gdy każe mu się studiować w oparciu o angielskie podręczniki. Dla naszych studentów są to opowieści o żelaznym wilku.

Gdy zapytamy amerykańskiego absolwenta co dały mu studia, to okazuje się, że niewielką wiedzę. Czasem zna bardzo dobrze jakieś jedno wąskie zagadnienie, którym albo sam się zainteresował, albo został skłoniony do zainteresowania się. Co dał mu uniwersytet, to wiarę w siebie, umiejętność zdobywania informacji, umiejętność kojarzenia faktów i pisemnego przedstawiania swych poglądów, czyli to wszystko, co w Polsce określamy mianem „inteligencji”, a w Ameryce – profesjonalizmu. W Polsce tę wiedzę też można zdobyć, ale zwykle w domu rodzinnym, jeśli ma się szczęście być z rzeczywiście inteligentnej rodziny. Amerykański uniwersytet uczy tej wiedzy także synów i córki farmerów i robotników fizycznych, tak że wśród absolwentów trudno jest ich odróżnić od dzieci pracowników umysłowych. Nie należy się zatem dziwić, że absolwent biologii, fizyki lub socjologii amerykańskiego college'u łatwo dostaje pracę w banku, biurze maklerskim, w administracji. Jest to bowiem taki bystry człowiek, który wierzy w siebie, dobrze kojarzy fakty i wszystkiego potrafi się nauczyć. Tacy są wszędzie potrzebni.

A może polscy socjologowie, którzy bywają także w Ameryce, sprawdzą czy moje przekonania oparte na amatorskiej obserwacji znajdują potwierdzenie w rzeczywistości? Bo to, że jakiś absolwent polskiego uniwersytetu dawał sobie doskonale radę w Ameryce, to my wszyscy wiemy, ale jak ma się sprawa z losowo wziętymi mieszkańcami małych miasteczek, którzy przeszli, na przykład, przez Michigan State University (taki całkiem średni) i naszą Alma Mater Jagiellonicę. A może fundacja Stefana Batorego, która wiele robi dla naszej integracji ze światem, sfinansuje odpowiednie badania, aby ustalić, jak przygotowani do życia w zjednoczonej Europie będą absolwenci naszych wyższych uczelni?

Wiemy, że przebywanie na studiach cywilizuje, jest to częściowo wynik przebywania w dużym mieście, częściowo wpływ samego środowiska studenckiego, nie wiemy natomiast, w jakim mierze jest to wynik zamierzonych działań samego uniwersytetu. Jest to sprawa, nad którą warto się zastanowić i jeśli trzeba – to coś zmienić. Na pewno niedaleko zajdziemy, jeśli będziemy wzajemnie potwierdzać się w tym, jak doskonałi jesteśmy i jakich świetnych absolwentów kształcimy, bez próby obiektywnego sprawdzenia tych faktów.

...

Czasy mamy ciężkie i z wielu ważnych zamierzeń w nauce i

szkolnictwie wyższym trzeba nam będzie zrezygnować. Ale historia poucza, że ciężkie czasy skłaniają do szukania nowych rozwiązań i polepszania tego, co da się polepszyć. Gdy wszystkim jest dobrze, to nie ma powodu do zmian. Gorsze niż brak pieniędzy są nasze nawyki z czasów realnego socjalizmu i izola-

cjonizm, który nie pozwala nam uczyć się od innych. Realny socjalizm znikł, a izolacjonizm nie obowiązuje, sądzę, że reformy na serio mogą być najlepszym sposobem przeżycia ciężkich czasów.

Adam Łomnicki

ΕΙΔΕΜΑ

PODSTĘPY BIOLOGII

Smok wawelski i gatunki pokrewne w świetle nowszych badań

Rozwój nauki współczesnej obfituje w paradoksy. O tym, co dzieje się na powierzchni Marsa wiadano wcześniej, niż o tajemniczych ekosystemach głębinowych w pobliżu źródeł hydrotermalnych na Ziemi; ludzie chodzili już po Księżycu, a nie wiedzieli jeszcze, że na Ziemi nadal żyją prekambryjskie stromatolity. Obok fascynujących odkryć istnieją obszary zjawisk od dawna zarejestrowanych, a przecież zbadanych słabo, nieraz otoczonych legendami i dających pole do pseudonaukowych popisów



Ryc. 1. Typowy przedstawiciel smoków (*Dracones*). Na ilustracji uwidoczniło część pasa miednicowego z typowym dla dinozaurów *Ornithischia* tylnym położeniem kości łonowej (wg Longmana, zmienione).

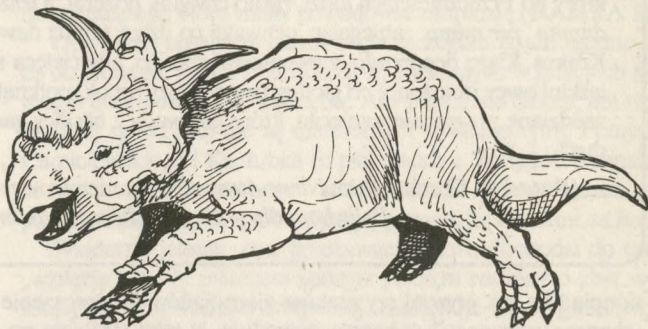
różnych hochsztaplerów. Obszarem takim jest niewątpliwie paleobiologia smoków (*Dracones*), grupy o wielkim znaczeniu zarówno z punktu widzenia ewolucjonizmu, jak historii kultury, a mimo to dotychczas nie poddanej systematycznym badaniom. A przecież dostępna dokumentacja faktograficzna, a nawet bogata ikonografia, są wystarczająco obfite, aby przeprowadzić poważne badania i sprostować wiele mylnych poglądów.

Smoki wymarły stosunkowo niedawno. Jak o tym świadczą wiarygodne źródła (RAMKA 1), pojedyncze osobniki żyły w starożytności (Babilon, Chiny, Filistia), a nawet w średniowieczu (Irlandia ok. VI w., Kraków ok. IX w.). Jak się wydaje, smoki podzieliły los wielu innych okazałych gatunków, jak mamuty czy południowo-amerykańskie gigantyczne szczerbaki, które wyginęły, gdy pojawił się człowiek.

Źródła są zgodne co do tego, iż smoki lądowe należały do gromady gadów (*Reptilia*), o czym świadczy pokrycie ciała typową dla gadów łuską, charakterystyczna budowa ciała i sposób poruszania się. Najprawdopodobniej smoki należy zaliczać do dinozaurów, czego dowodzi korelacja pomiędzy występowaniem dokumentów werbalnych i ikonograficznych na temat smoków i

znaleziskami kopalnych dinozaurów (Chiny, Mongolia, Europa). Filogeneza i taksonomia smoków nie są pewne wobec braku dobrych danych paleontologicznych. Rozpowszechniony jest pogląd sugerujący bliskie pokrewieństwo smoków z dinozaurami z rzędu *Saurischia*. Za taką klasyfikacją przemawiałyby ogromne rozmiary ciała i drapieżność, krótko mówiąc, rzekome podobieństwo do takich rodzajów jak *Tarbosaurus* czy *Tyrannosaurus*. O tym, że jest to mniemanie błędne, przekonuje nas nawet pobieżny przegląd dokumentów ikonograficznych. Otóż smoki miały typowo „ptasią” miednicę, z kością łonową skierowaną do tyłu (ryc. 1), a więc tak jak u dinozaurów *Ornithischia*, nie zaś do przodu, jak u *Saurischia*. Większość materiałów ikonograficznych świadczy, iż smoki były zdecydowanie czworonożne, bez wyraźnej tendencji do redukcji przednich kończyn, tak typowej dla drapieżnych dinozaurów gadziomiednicowych. Spośród dinozaurów, to właśnie ptasiomiednicowe *Stegosauria* i *Ceratopsia* wydają się bliskie smokom (ryc. 2). Jak wiadomo, dinozaury ptasiomiednicowe (*Ornithischia*), podobnie jak gigantyczne *Sauropoda*, były przeważnie roślinożerne. Jest wiele przesłanek, aby sądzić, że również smoki były roślinożerne, zaś przypisywana im drapieżność jest wynikiem błędnej interpretacji obcojęzycznych tekstów, pomyłek kopistów i zwykłej ignorancji autorów apokryfów.

Zanim przystąpimy do argumentacji na rzecz powyższej tezy, konieczne jest zastanowienie się nad samą istotą roślinożerności. W przypadku zwierząt lądowych jest to bowiem strategia pokarmowa wymagająca bardzo szczególnych przystosowań. Rośliny lądowe stanowią obfite źródło pokarmu, jednak ich tkanki zawierają tak wielkie ilości celulozy i ligniny, że dostęp do pożywnej, zawierającej niskocząsteczkowe cukry, białka i tłuszcze treści komórek jest bardzo utrudniony. Odżywianie się pokarmem



Ryc. 2. Dinozaur z grupy *Ceratopsia*, *Pachyrhinosaurus* (wg Stouta).

roślinnym wymaga więc albo specjalizacji do wyszukiwania łatwostrawnych części (nasiona, owoce, sok krążący w tkankach naczyniowych), bądź też wykształcenia zdolności trawienia celulozy. Adaptacje pierwszego typu charakterystyczne są dla wielu bezkręgowców (owady ssące) i wyspecjalizowanych owoco- i na-

RAMKA 1. Cytaty źródłowe:

SMOK Z BABILONU:

„... A był smok wielki w owym miejscu i czcili go Babilończycy. [...] Wziął tedy Daniel smoły, sadła i sierści, i uwarzył je razem; a naczynił kołaczy, i dał w paszczę smokowi, a smok pękł!”

(Proroctwo Daniela 14, 22–23, 26–27, przekł. Jakuba Wujka)

SMOK Z LIBII:

„... Jerzy, trybun wojskowy rodem z Kapadocji, przybył pewnego razu do prowincji Libii, do miasta zwanego Silena [prawdopodobnie chodzi o miasto greckie Kyrene, po łac. Cyrena]. W pobliżu tego miasta było jezioro na kształt morza, w którym miał siedzibę okropny smok. Smok ten nieraz już zmusił do ucieczki ludzi, którzy z bronią w ręku wychodzili przeciw niemu, i podchodząc pod mury miasta zarażał wszystkich swoim oddechem. Mieszkańcy zatem musieli mu codziennie dawać dwie owce, aby uspokoić jego wściekłość, bo w przeciwnym razie tak bardzo zbliżał się pod mury miejskie i zakażał powietrze, że wielu ludzi tam ginęło...”

(Jakub de Voragine, *Złota Legenda: Legenda na dzień św. Jerzego*. Tłum. z łaciny Janina Pleziowa. Pax 1983)

SMOK Z IRLANDII (VI w.):

„... Tristan spokojnie zjechał w dolinę i wkrótce ujrzał smoka stojącego nad jednym z martwych już rycerzy. Straszliwy był to potwór, o potężnych lśniących szponach, błękitno-zielonej łusce i paszczy, która ziała ogniem przez białe, ostre kły”.

(Roger Lancelyn Green: *King Arthur and his knights of the Round Table*. Tłum. K. Tarnowska i A. Kanarek, NK 1980).

Ten sam smok, w innej relacji o tym samym wydarzeniu:

„... Potwór zbliżał się. Miał spiczastą głowę, czerwone oczy płonące jak rozżarzone węgle, dwa rogi na czole, długie i kosmate uszy, pazury lwa, ogon węża, ciało pokryte łuską jak u gryfa. [...] Wówczas smok wyzionął przez nozdrza podwójny strumień zatrutych płomieni: zbroja Tristana czernieje niby węgiel zetlały...”

(*Dzieje Tristana i Izoldy*, odtworzył Joseph Bédier. Tłum. Tadeusz Żeleński-Boy. PIW 1968)

SMOK WAWELSKI:

„... Był bowiem w załomach pewnej skały okrutnie srogi potwór, którego niektórzy zwać zwykli całozercą [holophagus]. Żarłoczności jego każdego tygodnia według wyliczania dni należała się określona liczba bydła. Jeśli go mieszkańcy nie dostarczyli, niby jakichś ofiar, to byłiby przez potwora pokarani utratą tyluż głów ludzkich. [...] Gdy więc [synowie Grakcha = Kraka] doświadczyli po wielokroć otwartej męskiej walki i daremnej najczęściej próby sił, zmuszeni zostali wreszcie, [by] uciec się do podstępów. Bowiem zamiast bydła podłożyli w zwykłym miejscu skóry bydłecę, wypchane zapaloną siarką. I skoro połknął je z wielką łapczywością całozerca, zadusił się od buchających wewnątrz płomieni”.

(*Mistrza Wincentego Kronika Polska*. Tłum. K. Abgarowicz, B. Kürbis, PWN, Warszawa 1974)

Ten sam smok i ten sam epizod w innej relacji:

„... Wiadomy *Exteris*, dopieroż Lecha Synom SMOK w krakowskiej skale Wawelu, za Krakusa Monarchy wypłodzony, który po Przedmieściach ludzi, bydło chwycił, pożerał, a jeszcze zarażał więcej iadowitym tchem swoim. Krakowianie *Majori damno per minus* zabiegając, uchwalili co dzień temuż dawać pewnej godziny żarłokowi po troje bydła. Ale y tey szkodzie Krakus Xiążę *occurendo*, zinwentował sposób, aby cielecą skórę świeżą napchawszy saletrą, smołą i siarką, ie przed dziurą iaskini owej położył; co głodny postrzegłszy Smok, połknął, wkrótce rozgrzana w nim gorącym naturalnym siarka niewypowiedziane pragnienie wzniciła, które gdy wodą z bliskiej gasi Wisły, rozpułk się, iako świadczą Kronikarze Polscy. Aldrovan-dus”.

(Benedykt Chmielowski: *Nowe Ateny albo Akademia wszelkiej scyencyi pełna. Mądrym dla memoryahu, idiotom dla Nauki, Politykom dla praktyki, Melancholikom dla rozrywki*. Wg wydania Wydawnictwa Literackiego z r. 1968)

sionojadów, np. gryzoni czy ptaków-ziarnojadów. Rozproszenie „skoncentrowanego” pokarmu powoduje, iż taka strategia pokarmowa możliwa jest tylko dla małych, ruchliwych zwierząt, które w dodatku muszą radzić sobie z ogromną różnorodnością toksycznych związków: alkaloidów, glikozydów, garbników, wytwarzanych przez rośliny jako chemiczna broń przeciwko roślinożercom. Drugi rodzaj strategii jest jeszcze trudniejszy do osiągnięcia, gdyż — jak się okazuje — większość zwierząt (w tym wszystkie kręgowce) pozbawiona jest enzymów zdolnych do trawienia celulozy.

Celulozę potrafią jednak doskonale trawić liczne mikroorganizmy: bakterie, grzyby i pierwotniaki. Wielkim osiągnięciem ewolucyjnym było wprzęgnięcie tych drobnoustrojów w symbiontyczny układ wzajemnych korzyści: roślinożerne zwierzęta pobierają i mechanicznie rozdrabniają pokarm roślinny, oraz gwarantują stabilne i bezpieczne dla symbiontów beztlenowe środowisko w przewodzie pokarmowym. Mikroorganizmy zaś, dokonując fermentacji celulozowych ścian komórkowych uwalniają ich treść, oraz produkują substancje odżywcze łatwo przyswajalne dla organizmu gospodarza. W ten sposób wykorzystują po-

karm roślinny termity, oraz liczne grupy roślinożernych kręgowców: gadów, ptaków i ssaków. Miejszem działania symbiontów jest odcinek przewodu pokarmowego o odpowiednio powiększonej objętości. U ptaków z rzędu kuraków i blaszkodziobych, a także u wielu ssaków — np. zajęcokształtnych i nieparzystokopytnych — miejscem trawienia symbiontycznego są potężne jelita ślepe. U przeżuwaczy, kangurów i szczerbaków (leniwce) jest nim rozbudowana dolna część przełyku — tzw. przedżołądki.

Symbiontyczne trawienie celulozy jest procesem beztlenowym. W jego trakcie, oprócz kwasów tłuszczowych, aminokwasów, białek i dwutlenku węgla powstaje znaczna ilość metanu, który — chociaż zawiera sporo cennej energii — nie może być zużytkowany przez gospodarza. Dodatkowo uwalniają się mniejsze ilości innych gazów: azotu, wodoru, siarkowodoru. Ilości metanu wytwarzanego przez symbiontyczne drobnoustroje jest ogromna. W żwaczku krowy powstaje w ciągu godziny 25–35 litrów tego łatwopalnego gazu, który zostaje wydany jamą gębową przez odbijanie.

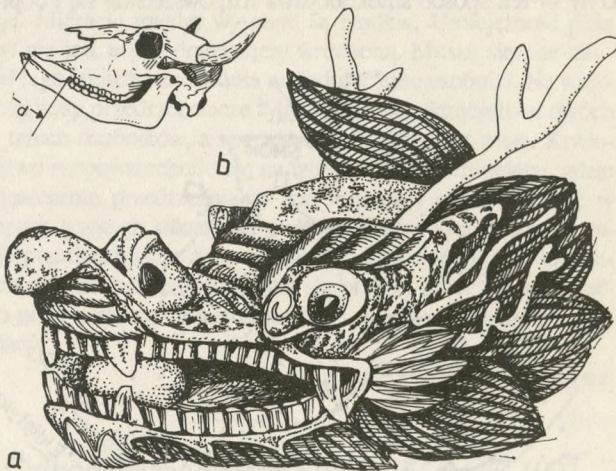
Wróćmy do smoków. Otóż, jeżeli przyjąć hipotezę o ich roślinożernym trybie życia, to — z uwagi na ogromne rozmiary tych istot — jedyną możliwą strategią adaptacyjną byłoby w ich przypadku pobieranie masowego (a zarazem obfitującego w celulozę) pokarmu roślinnego i trawienie symbiontyczne, o charakterze podobnym do przeżuwaczy. Adaptacji tej sprzyjałoby wydanie stałocielności. Nieraz wysuwano przypuszczenie, iż dinozaury — ze względu na swoje wielkie rozmiary łatwo mogły utrzymać stałą temperaturę ciała. W przypadku smoków hipoteza ta znajduje znakomite potwierdzenie. U samców przynajmniej jednego gatunku smoków zauważono bowiem, iż jądra umieszczone są w zewnętrznej przysadce (ryc. 3). Szczegół ten powszechnie uznawany jest za przystosowanie zwierząt stałocielnych, zapobiegające przegrzaniu jąder, co miało by zubożne skutki dla spermatogenezy.



Ryc. 3. Samiec smoka (szczegół arrasu wawelskiego „Wyjście zwierząt z arki”, seria „Dzieje Noego”). Zauważ zewnętrzne umieszczenie jąder, typowe dla zwierząt stałocielnych.

Koronnym dowodem istnienia przystosowań do symbiontycznego trawienia celulozy jest notorycznie powtarzany w wielu relacjach fakt, iż smoki zionęły „jadowitym oddechem” czy zgolały ogniem. Biorąc pod uwagę wielkie rozmiary ciała, łatwo domyślić się, iż smok–przeżuwacz produkował codziennie całe me-

try sześciennego metanu, który w połączeniu z siarkowodorem mógł rzeczywiście osłabiać ludzi i zwierzęta owiane smoczym wydechem. Co więcej, łatwopalne gazy: metan, wodór i siarkowodór, połączone z tlenem zawartym w wydychanym powietrzu,



Ryc. 4. Porównanie użębienia smoka i współczesnego przeżuwacza: a. głowa smoka z Taeueng-jon (Korea Płn.), użębienie pełne; b. czaszka zębca z diastemą (d).

stanowią prawdziwą mieszaninę wybuchową. Najmniejsza iskra, jak choćby przy zgrzytnięciu zębami, mogła spowodować zapłon i znane efekty (por. RAMKA 1). Jak się wydaje, dobór naturalny mógł utrwalić tę zdolność smoków do ziania ogniem, co mogło z jednej strony być obroną przed wielkimi drapieżnikami, z drugiej zaś — mogło odgrywać pewną rolę w behawiorze seksualnym. Zapalanie odbijanych gazów powinno być jednak ściśle kontrolowane. Zdaniem SZYMURY (inf. osobista) istnienie diastemy u współczesnych przeżuwaczy (ryc. 4) jest adaptacją wykluczającą przypadkowy zapłon odbijanego metanu. Jak się wydaje, u smoków, które miały użębienie pełne (ryc. 4), mechanizmem regulacyjnym było wydychanie gazów alternatywnie przez paszczę (z zapłonem) i przez nozdrza (bez zapłonu).

Hipoteza o symbiontycznym trawieniu u smoków wyjaśnia jeszcze jedną zagadkę. Oto liczne relacje zawierają opis prób zabicia smoka sposobami konwencjonalnymi — prób rzadko uwieńczonych sukcesem, co łatwo zrozumieć, jeżeli brać pod uwagę odporność pokryw ciała ogromnych gadów na średniowieczną broń ręczną. Zagadkowe natomiast są opisy zabicia smoków podstępem, przez podrzucenie im pożywienia zawierającego dziwne składniki, które miały powodować eksplozję (RAMKA 1).

Opisy tych epizodów różnią się w szczegółach, ale zgodne są co do jednego: żadna z substancji wymienianych w relacjach nie mogła doprowadzić do wybuchu. Ani siarka, ani smoła, ani tym bardziej sierść i kój nie są materiałami wybuchowymi. Pomysł Chmielowskiego i Kałubka (o picu wody z Wisły lub o zapaleniu mieszaniny zawierającej saletrę jeszcze przed zjedzeniem przez smoka — p. RAMKA 1), są typowymi hipotezami *ad hoc*.

Wiadomo jednak, iż u przeżuwaczy łatwo dochodzi do tzw. „wzdęcia”, kiedy zwierzęta spożyją pokarm roślinny o zbyt wysokiej dla nich wartości odżywczej. Następuje wtedy gwałtowny wzrost tempa fermentacji i ciśnienia gazów w żwaczku. Do wzdęcia dochodzi np. wtedy, gdy krowy lub owce najedzą się świeżej biomasy roślin pastewnych, takich jak koniczyna lub lucerna. Zdarza się, że bez interwencji chirurgicznej zwierzę „pęka” i ginie. Weterynarze dokonujący zabiegu przebiccia ściany żwacza w celu odprowadzenia gazów wiedzą dobrze, iż nie wolno wtedy palić papierosów ani zbliżać się do otwartego ognia. Opis katastrofy smoka, który wziął przynętę, do złudzenia przypomina opisy wzdętych i pękniętych krow i owiec. Należy zatem przy-

puszczać, iż jeżeli smoki były przeżuwaczami, to ich pogromcy podrzucali im nie smołę i siarkę — lecz łatwostrawną zielonkę. Ogromna ilość nagromadzonego metanu pod ciśnieniem — jedno nieostrożne zgrzytnięcie zębami — i eksplozja gotowa. Raz odkryty — ten sposób smokobójstwa rozpowszechnił się i dopro-

sza i Andromedy. W tym wypadku chodzi bowiem właśnie o wspomnianego wyżej filistyńskiego plezjozaura. Grecy wszystkie duże zwierzęta morskie obdarzali jednym mianem: „ketos” i stąd nieporozumienie.

Mateusz Płaksa

Mateusz Płaksa

Encyklopedia Pośredowego Przyrodnika, cd.

Dzisiaj hasła z dziedziny ekologii na różne litery

Autekologia 1. dział ekologii zajmujący się samochodami; 2. (z ang. out-ecology) dział ekologii, który już wyszedł z mody.

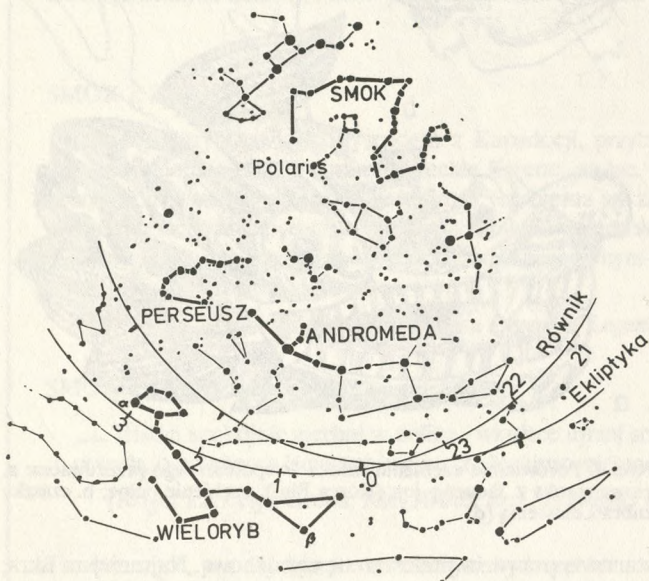
Synekologia wg wyznawców ekologizmu Nowego Wiekę jedna z osób tzw. Trójcy ekologicznej: Ojciecekologia, Synekologia i Duchświetyekologia.

Ginekologia (z ang. gin-ecology) dział ekologii zajmujący się rolą jałowcówki w utrzymywaniu stabilności biosfery.

Fitness (z gr. phyton — ‘roślina’) uroślinnienie (p. także zezwierzęcenie).

Halofity rośliny odbierające telefony.

Halobionty organizmy, które nie mogą żyć bez telefonu.



Ryc. 5. Położenie gwiazdozbiorów Smoka i Wieloryba oraz Perseusza i Andromedy.

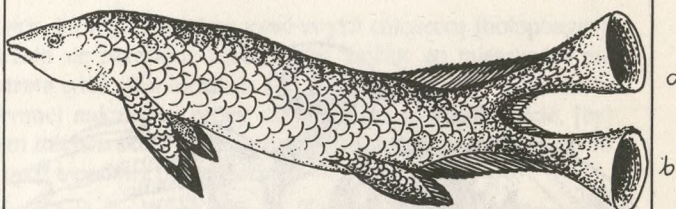
wadził do ostatecznego wyćpienia gatunku. SZYMURA (informacja ustna) spekuluje, iż nieprzypadkowo wymarcie smoków zbiega się w czasie z rozpowszechnieniem w Europie lucerny (*Medicago sativa*).

Lucerna pochodzi z zachodniej Azji, Iraku i północno-zachodniego Iranu. Do Grecji dotarła ok. 470 r. p.n.e., do Włoch i Afryki Pn. — ok. 150 r. p.n.e., do Hiszpanii zaś została wprowadzona przez Maurów na początku IX w. Z dwóch głównych odmian klimatycznych tej rośliny, śródziemnomorska (południowa) wcześniej dotarła do Włoch i pd. Francji, skąd szlakiem bursztynowym mogła dotrzeć do Krakowa. Odmiana północna, która wykształciła się w Niderlandach, pn. Francji i w Niemczech, do Wielkiej Brytanii dotarła dopiero około r. 1650. Nic więc dziwnego, że w rejonach, w których lucerna znana była wcześniej (Mezopotamia, Małopolska) zabijano smoki podstępem, podczas gdy walczący z irlandzkim smokiem Tristan skazany był na własne siły (RAMKA 1).

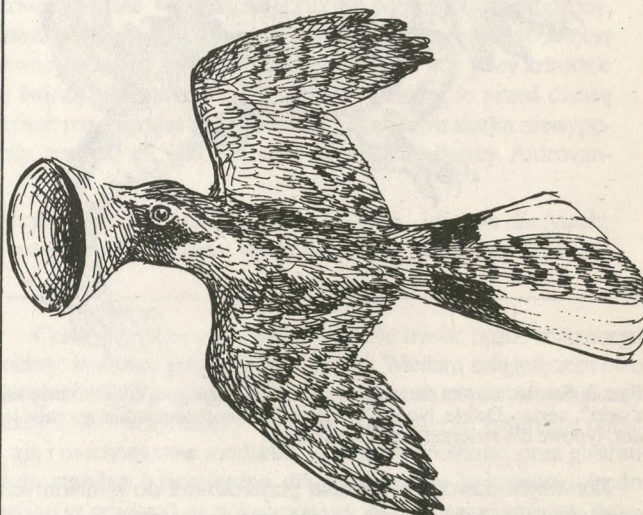
Powyższe rozważania dotyczą tylko smoków lądowych. Filistyński smok, zabity sierpem przez Perseusza, kiedy to zabierał się (smok, nie Perseusz) do skonsumowania przykutej do skały i ubranej tylko w biżuterię Andromedy, był zwierzęciem morskim, nb. płci żeńskiej, (R. Graves: *Mity greckie*, 73 j-k) i sądząc z opisu należał do plezjozaurów, podobnie jak współcześnie żyjący gatunek z jez. Loch Ness. Przy okazji warto sprostować jeszcze jedno nieporozumienie, wynikające z błędnej interpretacji źródeł greckich i łacińskich, a dotyczące konstelacji gwiazdnych (ryc. 5). Oto na północnym niebie, w pobliżu bieguna, widoczny jest okazały gwiazdozbiór, w wielu językach współczesnych nazywany Smokiem (po łacinie *Draco*). Jest to nazwa myląca, gdyż w tym wypadku chodzi o Ladona, syna Forkosa i Keto, strażnika jabłoni w ogrodzie Hesperyd, który — jak wiadomo — był wężem, a nie smokiem. Smokiem jest natomiast gwiazdozbiór myląco nazywany Wielorybem (*Cetus*), widoczny jesienią i zimą nad południowym horyzontem, poniżej Perseu-

Mateusz Płaksa

Wielki Pośredowy Atlas Zwierząt w Odcinkach



Ryc. 1. Ryba dwudyszna: a, b — dysze.



Ryc. 2. Lejek kozodój.

DROBIAZGI

Opierzeni krwiopijcy

Zaledwie kilka gatunków ptaków urozmaica swoje pożywienie pijąc krew z żywych ofiar. Najbardziej znany spośród nich — naziemna zięba Darwina *Geospiza difficilis* żyje na Galapagos. Nie jest to jednak jedyny „opierzony wampir” spotykany na tym archipelagu. Na kilku wyspach występują bowiem pijące krew przedrzeźniacze.

Przedrzeźniacze to rodzina ptaków spokrewnionych ze strzyżkami, wyglądem przypominające drozdy. Znane są ze zdolności do naśladowania dźwięków, na przykład ludzkiej mowy. Zamieszkują obszary półkuli zachodniej, od Kanady po Chile. Są wszystkożerne. Na Galapagos można spotkać cztery endemiczne gatunki przedrzeźniaczy. Podobnie jak inni przedstawiciele tej rodziny żywią się one różnorodnym pokarmem. Podstawę ich pożywienia stanowią owoce, owady oraz wyrzucone na brzeg morskie skorupiaki.

„Wampirami” są dwa gatunki przedrzeźniaczy — *Nesomimus macdonaldi* i *Nesomimus parvulus* zamieszkujące wyspy Espaniola i Santa Fe. Uzupełniają swą dietę krwią, którą piją przy każdej nadarzającej się okazji. Często można je obserwować na kamienistych plażach, przy rodzących samicach lwów morskich. Przedrzeźniacze zjadają łożyska oraz spijają krew gromadzącą się po porodzie w zagłębieniach kamieni. Ptaki piją także krew z ran samców lwów morskich, pokaleczonych w walkach o samice i o terytorium. Przeszukują również miejsca odpoczynku poranionych samców i dziobią piasek, w który wsiąka krew.

Najczęstszymi ofiarami przedrzeźniaczy są pisklęta dużych ptaków morskich, zwłaszcza głuptaków. Podczas nieobecności rodziców pisklęta są czasem atakowane i ranione przez obce, dorosłe głuptaki. Widok ran przyciąga przedrzeźniacze. Starają się one usiąść na grzbiecie znacznie większego od nich pisklęcia, by móc łatwiej dosięgnąć rany. Pisklę początkowo skutecznie broni się uderzeniami dzioba. Bronią go również rodzice, którzy mogą nawet zabić napastników. Przez większość czasu młode głuptaki są jednak w gnieździe same. Uporczywie atakowane przez grupę przedrzeźniaczy słabną i bronią się coraz mniej skutecznie. Zwykle jednego pisklaka napastuje kilka krwiopijców. Czasem jednak przy jednej ofierze gromadzi się ich ponad trzydzieści. Gdy pisklę przestanie się bronić, przedrzeźniacze spijają krew i wyjadają poranione tkanki, często wydziubując je aż do kości. Młode głuptak ginie zwykle przed upływem doby.

Przedrzeźniacze piją również krew legwanów. Spijają ją z małych ranek na ogonach jaszczurek. Ranki te tworzą się przy wyciąganiu przez ptaki kleszczy i innych pasożytów legwanów. Przypuszcza się, że przedrzeźniacze na Galapagos nauczyły się pić krew właśnie przy okazji czyszczenia skóry zwierząt z ektopasożytów. Ptaki mogły również nauczyć się żerować na ranach zwierząt zjadając resztki ofiar upolowanych przez myszolowy i sowy.

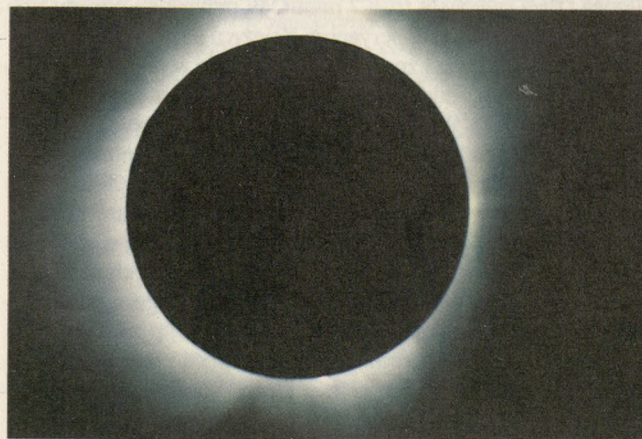
Umiejętność zdobycia wartościowego białka zwierzęcego jest w ubogim środowisku archipelagu bardzo cenna. Zastanawiające jest więc, dlaczego picie krwi rozpowszechniło się wśród przedrzeźniaczy jedynie na dwóch wyspach, choć potencjalne ofiary występują również w innych częściach archipelagu. Nawet przedstawiciele tego samego gatunku na różnych wyspach mogą mieć różne zwyczaje. Na przykład przedrzeźniacze *Nesomimus parvulus* są „wampirami” jedynie na wyspie Santa Fe. Nie zaobserwowano zaś picia krwi przez ptaki tego gatunku zamieszkujące inne wyspy.

Przedrzeźniacze na każdej wyspie stanowią odrębną populację. Migracje między wyspami są rzadkie. Umiejętność picia krwi nie jest u przedrzeźniaczy wrodzona. Muszą się one nauczyć tego sposobu żerowania naśladować inne osobniki. Na większości wysp przedrzeźniacze żyją w grupkach liczących od dwóch do trzech osobników, a zagęszczenie ptaków jest małe. Krwiopijstwo rozpowszechniło się na tych wyspach archipelagu, gdzie zagęszczenie przedrzeźniaczy jest większe i gdzie żyją one w grupach liczących kilkanaście ptaków. Przebywając w dużym stadzie przedrzeźniacze łatwiej mogą naśladować zachowanie innych osobników. Dzięki uczeniu się ptaków przez naśladowanie nowy wzorzec zachowania może się rozpowszechnić w populacji.

Alicja Józkowicz

Całkowite zaćmienie Słońca, Meksyk 1991

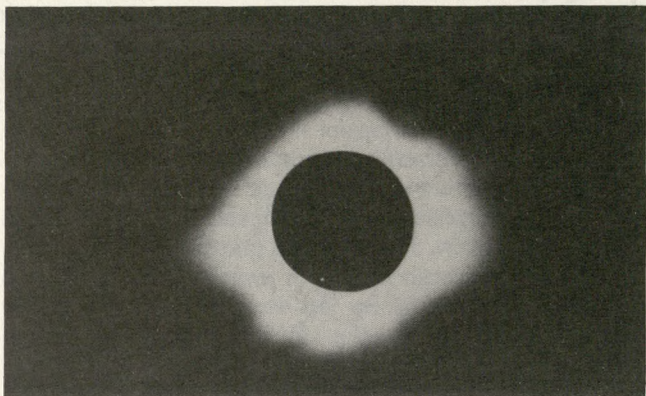
Całkowite zaćmienie Słońca to bez wątpienia jedno z najpiękniejszych, a stosunkowo rzadkich zjawisk przyrody. Astroномowie zarówno profesjonalni, jak i amatorzy starają się wykorzystywać każdą okazję obserwowania w korzystnych warunkach tego zjawiska. Zaćmienie jest bowiem nie tylko bardzo efektowne, ale daje możliwość badania rozlicznych zjawisk zachodzących w obrębie atmosfery Słońca. Oprócz tego czasem



Ryc. 1. Zdjęcie wykonane w czasie trwania fazy całkowitej zaćmienia Słońca. Widoczne są 2 wielkie protuberancje (ich obecność prawie dokładnie na linii przesuwania się tarczy Księżyca jest dziełem przypadku). Widoczne są też najjaśniejsze rejony korony słonecznej. Posiada ona wyraźną strukturę włóknistą powstałą w wyniku działania pola magnetycznego Słońca. Ryc. 1 i 4 wykonał Janusz P. Ślusarczyk przy użyciu teleskopu Meniscas (średnica obiektywu 180 mm, długość ogniskowa 1800 mm) na filmie Fujicolor HR-400. Obróbka — FOTO-Binkowski.

zdarza się niezwykle okazja zaobserwowania komety znajdującej się w pobliżu Słońca.

Całkowite zaćmienia Słońca występują 2 do 5 razy w roku, ale zawsze w obrębie wąskiego (nie więcej niż 270 km szerokości) pasa długiego na kilka tysięcy kilometrów. Pasa ten często przebiega nad oceanami lub innymi niezamieszkałymi terenami. Zatem w określonym miejscu na kuli ziemskiej całkowite zaćmienie Słońca można zobaczyć średnio raz na 200 lat. W Polsce to zjawisko ostatni raz obserwowano w roku 1954, a najbliższe przewidywane jest na rok 2075. Zaćmienie w 1999 r. niestety, nie będzie u nas widoczne, pas całkowitości minie Polskę w odległości zaledwie kilkuset kilometrów. Zaćmienie z 1991 obser-



Ryc. 2. Faza całkowita. Objęto duży fragment korony kosztem szczegółów widocznych blisko tarczy Księżyca. Obraz zbliżony do tego, jaki rejestruje oko ludzkie. Fot. Witold Piskorz przy użyciu teleobiektywu 500 mm/5.6 na materiale Ilford FP-4.

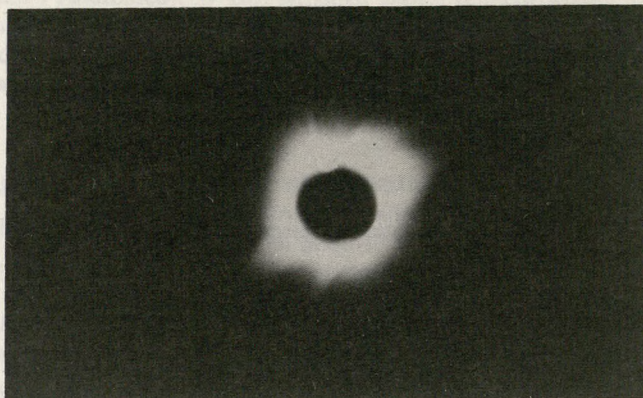
wowane m. in. w Meksyku zostało nazwane zaćmieniem stulecia, ponieważ trwało długo, aż 6 minut 57 sekund i było tam widoczne w zenicie. Istotne były też warunki pogodowe, które okazały się wprost idealne. W południowej części Półwyspu Kalifornijskiego, który był celem większości tegorocznych wypraw, według statystyk jest ponad 200 pogodnych dni w roku.

Korzystne było również położenie Ziemi, Księżyca oraz Słońca względem siebie. Zaćmienie Słońca trwa najdłużej wówczas, gdy Księżyc jest w perygeum, Ziemia zaś w aphelium. Tarcza naszego satelity jest wtedy o ok. 2 minuty kątowe większa od tarczy Słońca i faza całkowita trwa 7 minut. W przypadku obserwowanego przez nas zjawiska perygeum Księżyca następowało w dniu zaćmienia, Ziemia zaś znajdowała się prawie w punkcie na swej orbicie najbardziej oddalonym od Słońca (Ziemia przeszła przez aphelium 6 lipca). Warunki były więc niemal idealne.

Od 1930 roku istnieje możliwość uzyskiwania namiastki warunków występujących podczas zaćmienia Słońca. Wtedy bowiem skonstruowano specjalny rodzaj teleskopu zwany koronografem. Najlepiej funkcjonuje on poza atmosferą, a więc często umieszcza się koronografy na pokładach sztucznych satelitów. Żaden jednak z dotychczas skonstruowanych tego typu instrumentów nie daje takich warunków obserwacji, jak zaćmienie Słońca. Jedyną jego przewagą jest możliwość prowadzenia obserwacji w dowolnym momencie i przez dowolny czas, oczywiście w ciągu dnia i gdy pozwala na to pogoda. W czasie zaćmienia można obserwować niektóre obiekty i zjawiska występujące na Słońcu.

Chromosfera — to cienka (12000–15000 km), jasnoczerwona (stąd nazwa, z greckiego przedrostek chromo- oznacza barwę) warstwa atmosfery Słońca położona nad widoczną jako tarcza słoneczna fotosferą. Chromosferę obserwuje się tylko w ciągu kilku sekund w czasie zaćmienia Słońca lub poza nim — przy użyciu spektrohelioskopu lub filtru monochromatycznego w linii $H\alpha$ wodoru oraz H i K wapnia. Temperatura chromosfery u podstawy wynosi około 6000 K i wyżej wzrasta do 100 000 K.

Najbardziej rozległą warstwą atmosfery Słońca jest korona, której temperatura dochodzi do kilku milionów kelwinów. Zaczyna się ona nad chromosferą i ciągnie się daleko w przestrzeń. Trudno orzec jak daleko, gdyż jej gęstość płynie maleje i przechodzi ona w strumień tzw. wiatru słonecznego (naładowane cząstki, głównie elektrony i protony wyrzucane ze Słońca), który sięga aż do tzw. heliopauzy. Heliopauza — to stojąca fala uderzeniowa, która powstaje w miejscu, gdzie prędkość cząstek zmienia się z większej do mniejszej niż wynosi prędkość rozchodzenia się zaburzeń mechanicznych („dźwięku”) w tym ośrodku. Heliopauza znajduje się daleko poza orbitą Plutona, jak daleko



Ryc. 3. Faza całkowita. Widoczne zewnętrzne rejony korony. Dużą wyrazistość włókien korony uzyskano dzięki zastosowaniu filtru polaryzacyjnego i użyciu teleobiektywu 300 mm. Fot. B. Zemanek

— dowiemy się być może już za kilka lat, gdyż ku niej zdąża m.in. niezwykle zastruszone dla astronomii planetarnej próbnik Voyager 2.

Niezwykle wprost wrażenie sprawiają protuberancje. Są to gigantyczne wybuchy, wyrzucające gazy ze Słońca nieraz na odległość miliona kilometrów. Protuberancje mogą też powstawać w obrębie korony. Dużą efektywność zarówno korony, jak i protuberancji obserwuje się w okresach maksymalnej aktywności Słońca. Obecnie kończy się największe z dotychczas notowanych.

Okazję obserwowania tak wspaniałego zjawiska wykorzystała grupa młodzieży z Krakowa i Niepołomicz zrzeszona w Polskim Towarzystwie Miłośników Astronomii pod kierownictwem dyrektora Młodzieżowego Obserwatorium Astronomicznego w Niepołomicach p. Aleksandra Trębacza: Jarosław Nirski, Grzegorz Pałkowski, Witold Piskorz, Janusz P. Ślusarczyk i Bogdan Zemanek. Posiadając: teleskop Meniscas 180 cm, teleobiektywy 500 mm/5.6, 300 mm/4, lunetę AT-1 oraz kamkorder Hitachi systemu S-VHS wykonano szereg obserwacji. Były to zdjęcia korony: na materiale barwnym Fujicolor HR-400 (Meniscas), na błonie czarnobiałej Kodak Tmax 100 przez filtr polaryzacyjny (teleobiektyw 300 mm) oraz na filmie czarnobiałym Ilford 125 ASA (teleobiektyw 500 mm). Wykonano też rysunek odręczny — niezastąpiony w tych warunkach ze względu na niską rozdzielczość tonalną kliszy fotograficznej w porównaniu do możliwości ludzkiego oka — i nakręcono film — reportaż z ekspedycji.

W realizacji wyprawy okazała się niezbędna pomoc finansowa dyrektora Komitetu Badań Naukowych Pana Profesora Wi-



Ryc. 4. Tuż przed początkiem fazy całkowitej. Podłużna, biała plama w centrum to fragment nie zasłoniętej jeszcze tarczy słonecznej — fotosfery. Czerwone plamki w pobliżu to protuberancje. Czerwone paski po obu stronach białej plamy to fragmenty chromosfery.

tolda Karczewskiego, bez której wyprawa nie mogłaby się odbyć. Bardzo ważne okazało się dofinansowanie ze strony oddziału warszawskiego holenderskich linii lotniczych KLM, oraz innych życzliwych sponsorów: Gminnej Spółdzielni Samopomoc Chłopska w Niepołomicach, Kuratorium Oświaty i Wychowania

w Krakowie, Firmy Handlowej ABC Market p. W. Czwartkiewicza i Banku Spółdzielczego w Niepołomicach, firmy MEGAL w Podłężu oraz zakładu FOTO-Binkowski w Krakowie.

Witold Piskorz

WSZCZĘŚWIAT PRZED 100 LATY

O co walczyliśmy i nadal walczymy

Trzeciego Kwietnia 1882 r., więc właśnie 10 lat temu, wyszedł pierwszy numer naszego pisma. Dziesięcioletni okres istnienia nie imponuje wprawdzie długością i sam przez się nie stanowi żadnej zasługi pisma. Bądźco bądź jednak, wobec wielkich trudności, z jakimi *Wszczęświat* walczyć musiał od początku, a w części i dotychczas walczy jeszcze, okres taki, w naszym mniemaniu, usprawiedliwia chęć obejrzenia się poza siebie i przypomnienia sobie i czytelnikom, co i w jaki sposób spełnić nam się udało ze zobowiązań, przed dziesięciu laty zaciągniętych, z przyrzeczeń, niejednokrotnie składanych i odnawianych.

Ze szczerých słów, jakimi redakcja odzywała się nieraz, czytelnicy wiedzą, że gdybyśmy przed dziesięcioma laty mogli posiadać późniejsze nasze doświadczenie, gdybyśmy znali te przeszkody i ciernie, którym najeżona jest nasza droga, kto wie, czy nie byłibyśmy się zawahali. Wiedzieliśmy, co prawda, że trudne będą pierwsze kroki, ale sądziliśmy, że tylko pierwsze. A nie mamy w tej chwili na myśli samego tylko materialnego powodzenia naszego pisma. Jest ono bezwątpienia jednym z głównych warunków rozwoju, wobec jednak naszych zamiarów i wymagań — wcale nie najgłówniejszym. My pragniemy przede wszystkim, żeby pismo przyrodnicze dla warstw czytających stało się nieodzowną potrzebą, żeby im w nałóg weszło, a powtóre — żeby wytworzyła się u nas i utrwaliła swe istnienie gromadka ludzi, umiających myśleć naukową przyrodzić w szaty słowa powabne i dla każdego wykształconego czytelnika przezroczyste.

Nie mamy zapewne potrzeby dodawać, że jedyną podstawą wszelkich naszych działań jest głębokie przekonanie o ważności, nawet o konieczności nauk przyrodniczych dla prawidłowego trzeźwych umysłów rozwoju, a obok tego pewność niezbita, że ogół zbyt jeszcze mało zna i ceni te nauki, owszem — o ich znaczeniu słabe zaledwie, a najczęściej wprost błędne ma wyobrażenia. Przesąd zaś i nieściśle pojęcia o rzeczach ścisłych są to najgorsze zapory dla wykształcenia i postępu, a znowu najgorszym środkiem ich zwalczania jest szerzenie wiadomości nieugruntowanych, tak zwanych u nas niekiedy „ostatnich słów nauki”, zwłaszcza kiedy one, jak to najczęściej się zdarza, przez samych piszących niecałkiem dokładnie są rozumiane.

Dziesięciolecie *Wszczęświata*. *Wszczęświat* 1892, 11:209 (3 IV)

Droga a zapomniania pierwsza naukowa wyprawa balonem

Dotąd panowało powszechne przekonanie, że balon poraz pierwszy był użyty w celach naukowych w roku 1803; wiedę puszczili się nim w Hamburgu Robertson i Lhoëst. Sławna do dziś dnia wycieczka Biota i Gay-Lussaca w roku 1809 była drugą z kolei. Obecnie jednak dr Hellmann z Berlina, znalazł niezbitę dowody, że pierwsza podróż naukowa balonem odbyła się daleko wcześniej, bo w roku 1784, a więc w rok zaledwie po pierwszym puszczeniu balonu. Obył ją lekarz amerykański John Jeffries i opisał w broszurze dziś bardzo rzadkiej, pod tytułem *A narrative of the two serial voyages of Doctor Jeffries with Mons. Blanchard; with meteorological observations and remarks*. Lekarz ten przez czas dłuższy mieszkał w Londynie i opowiada nam, że od chwili, w której dowiedział się o balonach, myśleć puszczenia się w powietrze w celu robienia spostrzeżeń meteorologicznych nie opuszczała go ani na chwilę i stała się jego namiętnością. W końcu skorzystał z

bytności sławnego aeronauty Blancharda w Londynie i za wysoką cenę 100 gwinei (około 1000 rubli) uzyskał od niego pozwolenie towarzyszenia mu w wycieczce. Rezultaty jednak naukowe obu opisanych wycieczek są bardzo skąpe i to zapewne było powodem zupełnego zapomnienia, w jakim pozostawały te pierwsze podróże balonem w celu robienia spostrzeżeń meteorologicznych.

wk (Kwietniowski) Pierwsza podróż balonem w celach naukowych *Wszczęświat* 1892, 11:271 (24 IV)

Edison przed Marconim (i Popowem)

Pisma codzienne rozniosły wieść o nowym wynalazku Edisona, a mianowicie o „telegrafii bez drutu”. Jakkolwiek dotychczas nie jest to wynalazek, ale pomysł dopiero bardzo zagadkowego jeszcze wynalazku, rzecz wywołała dość żywe zaniepokojenie.

Pomysł Edisona opiera się na tej zasadzie, że działania elektryczne rozchodzić się mogą i bez udziału przewodników, za pośrednictwem ciał dielektrycznych; należą zaś tu przede wszystkim objawy znane jako działania elektryczne przez wpływ czyli przez indukcję elektrostatyczną. Edison opatentował już wprawdzie swój pomysł, ale i w najskromniejszym zakresie jeszcze jest daleki zapewne od urzeczywistnienia, co się zaś tyczy całkowitego usunięcia lin podwodnych, wydaje się to projektem zupełnie fantastycznym.

T. R. Telegrafija elektryczna bez drutu. *Wszczęświat* 1892, 11:257 (24 IV)

Normalna czy psychopatka: spór kraniologów o piękną Charlotte

Przed trzema laty, gdy Francja, chcąc przedstawić następstwa pierwszej swej rewolucji, zaprosiła na wystawę do Paryża gości ze wszystkich części świata, wszystko, co tylko ową rewolucją bezpośrednio przypominać mogło z natury rzeczy na tej wystawie zyskało poczesne pomieszczenie. Wśród tych rzeczowych pomników rewolucji znalazła się w dziale antropologicznym czaszka Karoliny Corday.

Uprzywilejowany ten szczątek sławnej morderczyny Marata, bohaterki wolności według współczesnych wypadków, stał się przedmiotem szczególniejszego, zresztą kierunkiem nauki zupełnie usprawiedliwionego, zainteresowania się antropologów. Poddano czaszkę ścisłym badaniom, a to poddano bez zwłoki. Jakoż wkrótce i rezultaty tych specjalnych badań zostały ogłoszone.

Paweł Topinard, uczeń sławnego Broki, a obecnie przedstawiciel jego szkoły we Francji, w pierwszym zeszycie *L'Anthropologie* z 1890 r. pomieścił: *Essais de Craniométrie á propos du Crâne de Charlotte Corday*. Rezultatem zbadania czaszki Corday, dokonanego szczegółowo przez P. Topinarda, jest uznanie jej przez niego za normalną wogóle, a pod pewnymi względami za typowo kobiecą i typowo europejską, naturalnie przytem z ostatniego okresu rozwoju europejczyków.

Spostrzeżone nieprawidłowości w czaszce Corday nie rążą zbyt wiele Topinarda, skoro jedne usprawiedliwia i podciąga pod plemienne, lub często przytrafiające się indywidualne odmiiany, do innych zaś nie przywiązuje nader wielkiego znaczenia. Ostatecznie zwraca on tylko uwagę na trzy rzeczy w tej czaszce i jakby je zapamiętać zmusza: czoło niskie, płaskie sklepienie, (platycefalizm) i ślad wyrostka szyjowego.

Współcześnie z P. Topinardem zajęli się badaniem czaszki Corday dwaj inni znani antropologowie.

Pierwszy z nich, M. Benedikt, odkrywa w tej czaszce większą i w większej ilości asymetrię, niż poprzednio wykazał był Topinard. Następnie zwraca uwagę na to, co poprzednik jego był pominał, czy też nie uznał, że łuk brwiowy jest na czaszce Corday silniejszy, niż to bywa zwykle u kobiet, zagięty, wskutek czego promień tego łuku jest krótszy; co właśnie nadaje czołu Corday wygląd czoła męskiego. Nakoniec podnosi znaczenie istniejącego na czaszce tej zagłębienia potylicowego.

Drugi, C. Lombroso, już na wstępie swęj rozprawy, zresztą bardzo krótkiej, o czaszce Corday nazywa tę czaszkę anormalną dla kobiety. Jako podstawę takiego swęgo orzeczenia podaje: jęj platycefalizm, wygląd męski jęj czoła w części nadbrwiowej, zagłębienie potyliczne średnie, wydrężenie zbyt wielkie oczodołów i ich asymetrię (lewy jest znacznie większy od prawego, jak twierdzi). Dalej C. Lombroso wykazuje asymetrię łuków jarzmowych, wygięcia w szwie koronowym, zbija określenie Topinarda pojemności czaszki Corday. Wynosi ona 1,360 centymetrów kubicznych. Pojemność przeciętna czaszek paryżanek wynosi 1,337. Topinard przeto nazwał pojemność czaszki Corday średnią dobrą pojemnością, Lombroso nazywa ją większą niż średnią. Nakoniec wyrokuje, że te nieprawidłowości, które P. Topinard poczytywał za odmiany indywidualne, dla niego stanowią anomalie patologiczne.

Oprócz wywodu, w słowach Lombroso uderza ton polemiczny, a nawet pewna zaciekłość. Skąd więc ona pochodzić może?

Cezar Lombroso, profesor psychiatrii i medycyny sądowej w uniwersytecie turyńskim, opierając się na obserwacjach i pomiarach przestępców rozmaitych, stara się z cech pojedynczych i indywidualnych, schwytanych w przestępcach, utworzyć typ przestępcy, na wzór tego, jak Antropologija wytworzyła typ papua lub kałmuka, negryta lub polinezyjczyka. Opierając się na pewnych wspólnych cechach przestępców z ludźmi dzikimi, a tych, z ludźmi przedhistorycznymi, Lombroso twierdzi, że typ przestępcy, jeśli tylko nie powstał ze zwyrodnienia, powstał drogą atawizmu. Przestępca wśród współczesnego nam społeczeństwa jest okazem patologicznym, lub odrodzonym, a raczej powtórzonym człowiekiem przedhistorycznym.

P. Topinard w obszernym artykule pomieszczonym w *Revue d'Anthropologie* za rok 1887 odmawia nawet prawa nazywania pomysłów Lombroso antropologią kryminalną. Ponieważ, twierdzi, „typy przestępców nie są typami antropologicznymi lecz typami społecznymi, nie ma antropologii kryminalnej, lecz tylko socjologija kryminalna”.

C. Lombroso na burzącą krytykę Topinarda odpowiada dwiema nowemi pracami, w drugim dziełku wykreśla z pocztu bohaterów wielkiej rewolucji francuskiej Karolinę de Corday i mieści ją w tłumie przestępców tuż obok Hugona Schenka, mordercy kilkunastu kobiet w celu rabunku.

I. Radliński. Z dziejów współczesnej kranioometrii *Wszechświat* 1892, 11:193 i 227 (27 III i 10 IV)

Jeszcze jedno zastosowanie rycyny

Olęj rycynowy należy do olejów łatwo schnęcych, rozpuszcza się nadto we wszelkich stosunkach w czystym alkoholu, a wreszcie jest bezbarwny, gdy jest otrzymany na zimno. Z tych trzech własności jego skorzystano do wyrobu papieru przezroczystego, który według „*Moniteur industriel*” otrzymuje się w sposób następnny: Stosownie do grubości danego papieru rozpuszcza się jędnę objętość oleju rycynowego w dwu lub trzech objętościach alkoholu; roztworem tym napaja się papier, który się następnie rozwieśnia na powietrzu. Alkohol ulatnia się szybko, olęj zaś rozproszony w masie papieru wkrótce potem wysycha.

tr Papier przezroczysty *Wszechświat* 1892, 11:240 (10 IV)

Odpowiedzi na dziwne pytania

WP. T. Dymitr. w Aleksandrowie. Skielety zwierząt wymarłych śmiercią naturalną, jako pozostawione na powierzchni ziemi, ulegają łatwo rozkładowi, pękają od działania mrozu i ciepła, a następnie rozsypują się na proszek. Przytem są zwykle porożdzielane i w części zjedzone przez zwierzęta drapieżne. — Cukier w głowach słodszy jest, jako więcję zbity, od wierzchołka niż od podstawy.

Odpowiedzi Redakcyi *Wszechświat* 1892, 11:257 (17 IV)

ROZMAITOŚCI

Jak prowadzić doświadczenia na zwierzętach: etyczna skala Portera. Fakt, że w każdym doświadczeniu na zwierzętach zadajemy im ból, a w końcu pozbawiamy życia, obchodzi nie tylko „obrońców praw zwierząt”, ale niepokoi również większość prawdziwych naukowców. Nie oni jedni zadają cierpienie zwierzętom. Zwierzęta rżęzne cierpią zazwyczaj znacznie więcję niż doświadczone. Nie jest też do pozazdroszczenia los zwierząt pociągowych, a i hodowane fermowo wyłącznie w celu uzyskiwania produktów nabiałowych kury czy krowy żyją w warunkach, które uznać trzeba za skrajnie niehumanitarne pod względem psychologicznym. To samo może dotyczyć wielu zwierząt pokojowych. Nie mówmy już o losie zwierzyny łownej czy tępionych szkodników domowych. Te argumenty, używane w walce z przeciwnikami wszelkich doświadczeń na zwierzętach, nie zwalniają nas jednak zupełnie od starań o maksymalne zmniejszenie cierpienia zwierząt laboratoryjnych.

Interesującą propozycję punktowej oceny, jak bardzo nieetyczne jest planowane doświadczenie, zaproponował ostatnio profesor David G. Porter, kierownik Zakładu Nauk Biomedycznych Uniwersytetu Guelph w Ontario (Kanada). Skala przezeń proponowana jest na pewno daleka od ideału, nie zawsze precyzyjna, z licznymi ograniczeniami, ale wydaje się warta przedstawienia jako pierwsza próba obiektywnej oceny, jak daleko odchodzimy od ideału, którym jest przeprowadzenie doświadczenia bez najmniejszej szkody dla zwierzęcia. Kwestionariusz obejmuje 8 kategorii pytań, w każdej można postawić odpowiedź za 1 do 5 punktów. Im punktów więcję, tym doświadczenie mniej etyczne.

A. CEL DOŚWIADCZENIA

1. Walka z dotkliwym bólem
2. Walka z umiarkowanym bólem lub cierpieniem
3. Ewidentna korzyść dla zdrowia lub jakości życia
4. Umiarkowana korzyść dla zdrowia lub jakości życia
5. Badania czysto podstawowe, bez wyraźnego znaczenia medycznego lub weterynaryjnego

B. REALNA SZANSA NA ROZWIĄZANIE PROBLEMU

1. Prawie pewność
2. Bardzo duża
3. Średnia
4. Niewielka
5. Bardzo mała/nie do ocenienia

C. CECHY PSYCHICZNE ZWIERZĘCIA

1. O niskiej wrażliwości/świadomości
2. Nieco wrażliwe
3. Czujące ale z ograniczoną świadomością
4. Czujące i świadome
5. Czujące, bardzo inteligentne, rozumne

D. BÓL ZWIĄZANY Z DOŚWIADCZENIEM

1. Żaden
2. Minimalny/niewielki
3. Średni
4. Znaczny
5. Bardzo duży

E. CZAS TRWANIA DYSKOMFORTU/BÓLU

1. Zeroowy lub bardzo krótki
2. Krótki
3. Średni
4. Długi
5. Bardzo długi

F. CZAS DOŚWIADCZENIA (CZAS ŻYCIA = 100%)

1. Skrajnie krótki (0.001%)
2. Krótki (0.02%)
3. Średni (0.2%)
4. Długi (2%)
5. Bardzo długi (>20%)

G. ILOŚĆ ZWIERZĄT

1. 1-5
2. 5-10
3. 10-20
4. 20-100
5. >100

H. WARUNKI OPIEKI NAD ZWIERZĘTAMI

1. Wspaniałe
2. Bardzo dobre
3. Przeciętne
4. Takie sobie
5. Złe

W grupie C w kategorii 1 mają znajdować się np. małże i ślimaki, w kategorii 2 — głowonogi, ryby, płazy, 3 — gady, 4 — ptaki, ssaki nie wymienione w grupie 5, 5 — naczelnice, drapieżne, walenie. Zdaniem Portera 21 punktów jest górną granicą, którą można tolerować; doświadczenia o wyższej liczbie punktów należy uważać za nieetyczne. Jego skala na pewno nie jest narzędziem doskonałym, ale mając ją w ręku możemy mieć pewne wskazówki, jak redukować ból zadawany zwierzęciu i sensownie podejmować decyzje o doświadczeniu. Chyba warto się z nią zapoznać, aby samemu przemyśleć własne eksperymenty.

Nature 1992, 356:101

J. Latini

Tajemnice mumii egipskich. Wprawdzie wydaje się, że o mumiach egipskich wiemy sporo, ale do dziś dnia trwały spory, jakiego materiału używano do ostatecznego procesu mumifikacji ciała już oczyszczonego z wnętrzości. Słowo „mumia” w języku perskim oznacza bitumen lub smołę, a w Persji znajduje się góra zwana Mumia, z której sączy się czarna, bituminowa substancja, posiadająca podobno własności lecznicze. Stąd egipciolodzy początkowo sądzili, że w procesie mumifikacji używano bitumenu. Później jednak ogólnie przyjęto, że mumifikację używano przez pokrycie uprzednio wypatroszonych zwłok żywicami, które dopiero z czasem czerniały, nadając mumiom ich charakterystyczny kolor.

Ostatnie badania uczonych francuskich, J. Connana i D. Dessorta, wykazały ponad wszelką wątpliwość, że do mumifikacji używano jednak bitumenu. Odkryli oni najpierw ślady bitumenu w mumii znajdującej się w muzeum w Lionie, a następnie przebadali dalszych 12 mumii, pochodzących z lat od 1200 p.n.e. (czasy Ramzesa II) do czasów rzymskich (IV w.). Stosując metody nowoczesnej geochemii węglowodorów badacze wykazali, że w większości przypadków bitumen pochodził z Morza Martwego, w którym występuje on w postaci unoszących się na powierzchni blokach asfaltu. Bitumen niektórych mumii pochodził z odleglejszego źródła, z Hit–Abu Jir w Iraku. Z tego miejsca wielkie ilości bitumenu eksportowano do starożytnego Babilonu, gdzie stosowano go jako zaprawę murarską.

Jak stąd widać, bitumen nie był w Egipcie substancją łatwo dostępną, ale za to był wysoko ceniony ze względu na swe własności lecznicze, antyseptyczne i konserwujące. Jego kolor miał dodatkowe znaczenie: w wierzeniach starożytnego Egiptu czerń symbolizowała zmartwychwstanie. Dalsze badania będą miały na celu stwierdzenie czy najstarsze ze znanych mumii, datowane z okresu 2600 do 1300 p.n.e., również zostały spreparowane przy użyciu bitumenu.

Nature 1992, 356:109

J. Latini

R E C E N Z J E

Roger Dawid Ransome: *The Natural History of Hibernating Bats*. Christopher Helm, London 1990, ss. 234+21 nlb.

Zagadnienie snu zimowego (hibernacji) interesuje od dawna nie tylko biologów. Zjawisko to występuje w typowej formie u niektórych ssaków, ale szczególnie interesujące jest u nietoperzy (*Chiroptera*) zamieszkujących strefę umiarkowaną. Nietoperze są, w związku z ich bardzo specyficznymi właściwościami termoregulacji ciała, nazywane zwierzętami heterotermicznymi. Mogą one samoczynnie obniżać lub podwyższać temperaturę ciała w zależności od otaczających warunków termicznych. W okresie aktywności letniej zachowują się jak typowe ssaki homoitermiczne (stałocieplne), w zimie natomiast upodabniają się w pewnym sensie do zwierząt poikilotermicznych (zmiennocieplnych), zapadając w swoisty stan letargu. Ta charakterystyczna cecha nietoperzy pociąga za sobą szereg adaptacji fizjologicznych i behawioralnych i o tym pisze G. R. Ransome, autor książki o naturalnej historii zimujących nietoperzy. Książka ta jest oryginalnym spojrzeniem na biologię nietoperzy zapadających w sen zimowy, która jest odmienna niż nietoperzy, które nie zimują. Książka ukazała się jako kolejna monografia z serii „Natural History”, popularnej na świecie edycji na wysokim poziomie naukowym.

Książka R. D. Ransome'a składa się z 10 rozdziałów, które dotyczą następujących zagadnień: co to jest nietoperz, nietoperze jako ssaki latające, echolokacja, inne zmysły oraz wybór kryjówek, badania nad nietoperzami w terenie (wraz z dokładnym omówieniem metodyki stosowania detektorów ultradźwiękowych

do wykrywania nietoperzy), behavior, łowy i dieta, bilans energetyczny, rytmy biologiczne, rozmnażanie i rozwój, populacje nietoperzy oraz wpływ człowieka na nietoperze (gdzie jest mowa o całym prawodawstwie i strategii ochrony nietoperzy). Sam autor książki jest znanym brytyjskim chiropterologiem i dzieło swoje napisał tak, że przez jego treść przewijają się liczne przykłady dotyczące nietoperza podkowca wielkiego *Rhinolophus ferrumequinum* Schreb., traktowanego tu jako wzorzec, popularnego gatunku w Anglii, nad którym R. D. Ransome prowadzi badania od wielu lat.

Trudno omówić w tym miejscu treść wszystkich rozdziałów tej ciekawej książki, ale warto może zwrócić szczególną uwagę na dwa: dotyczący bilansu energetycznego nietoperzy zimujących oraz kolejnego rozdziału o rytmice aktywności tych ssaków. W pierwszym z nich autor omawia szczegółowo istotę przystosowań fizjologicznych i behawioralnych nietoperzy zapadających w sen zimowy, określając je jako endotermiczne, o dobrej wewnętrznej termoregulacji i przeciwstawiając je zwierzętom ektotermicznym, u których temperatura jest uzależniona od temperatury otoczenia. Autor zastanawia się, dlaczego nietoperze żyjące w strefie umiarkowanej są heterotermiczne. Mowa jest następnie o istocie stanu letargicznego, dziennego lub zimowego, u nietoperzy, niezwykle ciekawej reakcji fizjologiczno–neuralnej organizmu, zapasach energetycznych (tłuszcz), niezbędnych, podczas letargu (torpor) zimowego, do utrzymania takiego stanu. Następnie autor przedstawia hibernację, która przebiega prawidłowo tylko w odpowiednich typach kryjówek oraz zwraca uwagę na ważne procesy rozbudzania się ze snu zimowego.

wego i zapadania węf. Mowa jest dalej o wielkości rezerw tłuszczowych niezbędnych dla przebiegu hibernacji i o minimalnych zapasach energetycznych potrzebnych nietoperzowi do przetrwania snu zimowego.

W rozdziale o rytmice aktywności i w ogóle o rytmach biologicznych u nietoperzy zimujących autor przedstawia charakterystyczne cechy rytmiki dobowej i rocznej (sezonowej) u nietoperzy zapadających w sen zimowy, rytmiki samego snu zimowego, rytmiki nietoperzy w okresie letniej aktywności, a więc podczas polowań, pory wylotu na łowy, niezwykle precyzyjne i punktualne w zależności od gatunku i wreszcie roczny cykl aktywności nietoperzy zimujących.

Książka R. G. Ransome'a jest ilustrowana 49 dobrymi i ciekawymi diagramami, 39 tabelami i 20 świetnymi fotografiami czarnobiałymi. Bibliografia obejmuje 215 pozycji najświeższego piśmiennictwa światowego, a kończy dzieło indeks rzeczowy.

Książka napisana jest w sposób systematyczny, przejrzysty i jest poważnym wkładem autora w zagadnienie poznania różnych aspektów związanych ze snem zimowym nietoperzy w naszej strefie geograficznej. Zwraca także uwagę wysoki, jak zwykle w książkach anglosaskich, poziom edytorski dzieła. Z książką R. G. Ransome'a powinni zaznajomić się wszyscy chiropterolodzy, a także ci, których interesuje hibernacja zwierząt.

Wincenty H a r m a t a

A. G. Cairns-Smith: *Seven Clues to the Origin of Life*. Cambridge University Press. Cambridge-New York-Port Chester-Melbourne-Sydney. Wydanie 6. ss. 131.

Czy warto pisać recenzję książki opublikowanej po raz pierwszy w 1985 roku? Chyba tak, gdyż jej wznowienia w latach 1986, 1987, 1988, 1990 i 1991 świadczą o niestąbnej popularności.

O powstaniu życia mówi się niewiele zarówno w szkole, jak i na studiach. Uczeń są na ogół zgodni, że cały proces ewolucji od pierwszej prokariotycznej komórki jest wyobraźny. Można się jedynie spierać co do szczegółów. Jak jednak powstała ta cudowna, miniaturowa a jednocześnie niezwykle skomplikowana fabryka chemiczna, jaką jest komórka? Fabryka zdolna w dodatku do replikacji. W szkołach uczy się jeszcze często teorii Oparina, która ma już tylko znaczenie historyczne. Choćby dlatego, że założenia prawie na pewno były fałszywe, gdyż atmosfera wczesnej Ziemi nie była zdominowana przez mieszaninę metanu i amoniaku, ale przez mieszaninę dwutlenku węgla i azotu. Ponadto teoria Oparina nie umiała sobie poradzić z ewolucją kwasów nukleinowych. Dobór naturalny może działać tylko na obiekty zdolne do przekazywania informacji podczas procesu replikacji. Oparinowskie koacerwaty mogą się rozmnażać, ale bez zapisu genetycznego nie mogą ewoluować. Synteza kwasów nukleinowych wymaga skomplikowanej maszynierii biochemicznej. Zatem spontaniczne powstawanie DNA lub RNA, lub przypadkowe powstanie takiej maszynierii, wydają się niezwykle mało prawdopodobne.

Cairns-Smith, autor poważnych prac na temat alternatywnej hipotezy powstania życia, zdecydował się spopularyzować swe poglądy w formie porywającej książeczki, napisanej w stylu powieści detektywistycznej. Każdy rozdział zaczyna się i kończy cytatem z opowieści o Sherlocku Holmesie Artura Conan Doyle'a. Kolejne rozdziały przedstawiają poszlaki, które ostatecznie pozwalają w przybliżeniu zdefiniować kandydata na prekursora życia.

Tok rozumowania autora można streścić następująco. Istotą ewoluującego organizmu jest zapis informacji. Tylko ona, nie materia budująca organizmy, jest trwała. Pierwotny organizm powinien być zatem czymś w rodzaju „nagiego genu”, nie potrzebującego skomplikowanego fenotypu do przeprowadzenia procesu powielania. DNA i RNA zapewniają wprawdzie wyrafinowaną metodę zapisu informacji, ale z wymienionych poprzednio względów nie są dobrymi kandydatami na „nagi gen”.

Jak jednak wytłumaczyć fakt, że wszystkie organizmy, które przetrwały, mają informację zapisaną w kwasach nukleinowych? Autor odwołuje się do analogii łuku architektonicznego: by go zbudować, potrzebna jest podpora, lecz po zakończeniu pracy podporę się usuwa. Niewtajemniczony nawet nie domyśla się, że coś takiego jak podpora kiedyś istniało. Można się więc spodziewać, że system genetyczny starego typu został wymieniony na sprawniejszy oparty na DNA, a po systemie pierwotnym nie ma śladu, jak nie ma śladów po podporach łuków w Kościele Mariackim.

Pierwotny system genetyczny reprezentowałby rozwiązania typu prymitywnej technologii (*low-tech*), łatwy w konstrukcji z bezpośrednio dostępnych, a więc nieprzetworzonych materiałów. System oparty na DNA reprezentuje zaawansowaną technologię (*high-tech*), zapewniającą dobrą pracę, ale nie wymagającą łatwości konstruowania. Zatem różnica między pierwotnymi organizmami i *Procariota* może być tego rzędu, jak między odłamaną gałęzią świerka, na której coś się ciągnie i nowoczesną Toyotą.

Zdaniem Cairns-Smitha kandydata na pierwotny „nagi gen” należy szukać wśród kryształów. Mają one zdolność do samoorganizacji, w pewnych sytuacjach mogą podlegać procesowi urodzeń i śmierci, a pewne nieuniknione niedokładności ich budowy mogą nieść w sobie informacje. W dodatku pewne błędy w niektórych kryształach nie tylko mają zdolność do powielania się, ale mają wpływ na stabilność kryształu. „Rozród” kryształu może odbywać się przez przełamanie w dowolnym miejscu (ta sama informacja występuje w wielu kopiach w obrębie tego samego kryształu), co nie wymaga skomplikowanych mechanizmów. Tak więc pewne typy kryształów w pewnych warunkach mogą podlegać doborowi naturalnemu.

Autor zawiąza grupę podejrzanych do pewnych minerałów zawartych w glinie. Gлина nieustannie powstaje wskutek erozji skał, wypełnia wszelkie szczeliny. Może zresztą życie, w sensie zdolnych do ewolucji kryształów ciągle spontanicznie powstaje gdzieś tam? Tylko trudno sobie wyobrazić, by w świecie *high-tech* to *low-tech* życie mogło długo się utrzymać. Kto nie wierzy, niech spróbuje opanować współczesny rynek samochodowy sprzedając wozy drabiniaste.

Jeśli zwolennicy takiej teorii powstania życia mają rację, to człowiek jednak powstał z gliny. Prawdę napisano więc w Biblii, byle tylko nie traktować jej zbyt dosłownie.

Czytanie książki Cairns-Smitha to prawdziwa przyjemność, sądząc, że również dla tych, którzy jego poglądów nie akceptują. Szkoda, że książka ta nie została dotąd przetłumaczona na język polski.

Jan Kozłowski

J. Janeczka, K. Kozłowski, J. Żaba: *Zbieramy minerały i skały*. Wydawnictwa Geologiczne 1991; 322 str., 113 ryc. i fot. czarno białych, 30 fot. barwnych, 5 tab., 19 poz. lit., słownik terminów geologicznych, indeks minerałów, indeks skał, indeks nazw geogr.

Zbieraniem minerałów i skał zajmują się na codzień nie tylko geolodzy, badający budowę i historię skorupy ziemskiej. Znacznie więcej jest amatorów, dla których kolekcjonowanie minerałów i skał jest tylko hobby nie związanym z wykonywanym zawodem. Tych ostatnich pociągają głównie piękno tworów przyrody, dzięki którym rozwijają swą wiedzę o geologii i historii naszej planety. Ludzi takich jest coraz więcej; ich wiek, płeć i wykształcenie nie odgrywają przy tym istotnej roli. Wielu z nich jest prawdziwymi znawcami przedmiotu, ale jest i szeroka rzesza ludzi, którzy w zbieraniu minerałów i skał stawiają pierwsze kroki. Powszechnie wiadomo, że najładniejsze okazy można znaleźć na Dolnym Śląsku. Wytrwali zbieracze wiedzą dobrze, gdzie szukać najciekawszych, najładniejszych okazów i często zazdrośnie strzegą znanych sobie miejsc przed innymi. Osoba początku jest w trudniejszej sytuacji. Do tej pory brak było właściwie pozycji, która w sposób wyczerpujący informowałaby o miejscach

występowania różnych minerałów i skał Dolnego Śląska. Pod koniec lat 70. ukazała się książka *Zbieramy kamienie ozdobne*, a pod koniec lat 80. *Kamienie ozdobne Polski* (obie pozycje wydane przez Wydawnictwa Geologiczne), jednak pozycje te nie zawierały szczegółowych informacji o miejscach występowania określonych minerałów i skał. Obecnie luka ta została uzupełniona dzięki prezentowanej książce, która znajdzie uznanie zarówno wśród początkujących zbieraczy minerałów i skał, jak i kolekcjonerów z dużym doświadczeniem i geologów z różnych regionów Polski.

Książka składa się ze wstępu i dwóch części. W części pierwszej znajdują się wiadomości ogólne o minerałach i skałach oraz o zasadach ich rozpoznawania opartych na wyglądzie zewnętrznym, i cechach fizycznych. Omówiono sprzęt oraz sposoby poszukiwania i wydobywania różnych minerałów i skał oraz zasady tworzenia ich kolekcji. Zwrócono przy tym uwagę na konieczność odpowiedniego podejścia do zbierania okazów, aby nie naruszać środowiska naturalnego. Wreszcie przedstawiono też krótki zarys budowy geologicznej Sudetów i Przedgórze Sudeckiego. Autorzy wyszli z założenia, ich wiele minerałów i skał jest znanych czytelnikowi i nie przedstawili ich fotografii czy choćby ilustracji, odsyłając czytelników do innych, specjalistycznych pozycji. Zważywszy jednak, iż autorzy kierują książkę (jak to wynika ze wstępu) również i do początkujących zbieraczy amatorów, owe luki wydają się stanowić pewien brak. Dotyczy to zresztą również i zagadnień genetycznych skał i minerałów, w drugiej części bowiem używane są bardzo specjalistyczne terminy, które nie są wyjaśnione w słowniczku. Można by było zasugerować, aby w kolejnym wydaniu (a nie można wątpić, iż nakład 10 000

egzemplarzy rozejdzie się bardzo szybko) rozszerzyć nieco część pierwszą.

Część druga to opis wycieczek po Przedgórzu Sudeckim i Sudetach. Opisy te, ilustrowane obficie mapkami, przekrojami, planami i zdjęciami kamieniołomów zawierają szczegółową charakterystykę każdej trasy wycieczkowej, obejmującą minerały i skały, które spotkamy w trakcie wycieczki, długość trasy, dojazd, możliwości zakwaterowania, a także szeroki opis wielu punktów wycieczkowych. Opisy pozwalają nie tylko trafić do kamieniołomu, ale i znaleźć różne minerały w poszczególnych jego fragmentach. Pod tym względem książka oddaje nieocenione usługi kolekcjonerów. Zawarto w niej opis 20 wycieczek w różnych regionach Przedgórze Sudeckiego i Sudetów, gdzie można znaleźć bogaty inwentarz minerałów i skał.

Książka napisana jest prostym językiem, choć w niektórych miejscach żargon geologiczny utrudnia właściwe zrozumienie tekstu. Odnieść można wrażenie, że książka napisana jest jednak dla czytelnika, który posiada już znaczny zasób wiedzy geologicznej. Wrażenie to podkreśla bardzo mały słowniczek terminów geologicznych.

Zastrzeżenia powyższe w żadnym stopniu nie wpływają jednak na wysoką ocenę prezentowanej książki, z którą powinni zapoznać się nie tylko zbieracze minerałów i skał, ale wszyscy interesujący się przeszłością geologiczną naszych ziem i ich budową geologiczną. Można mieć nadzieję, że w ślad za tą pozycją pójdą i inne, prezentujące minerały, skały i skamieniałości z innych rejonów Polski.

Włodzimierz Mizerski

KRONIKA

V OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA CHIROPTEROLOGICZNA

Konferencja ta odbyła się w Dziekanowie Leśnym k. Warszawy w dniu 28 września 1991. W obradach wzięło udział ponad 30 chiropterologów i sympatyków. Organizatorami konferencji byli Grzegorz Lesiński, Elżbieta Pieczara oraz Marek Kowalski pod protektorem dyrektora Instytutu Ekologii PAN prof. dr hab. Kazimierza Dobrowolskiego, który krótkim przemówieniem otworzył obrady. Konferencja była sponsorowana przez Instytut Ekologii PAN.

W czasie Konferencji wygłoszono następujące referaty:

B. W. Wołoszyn: Centrum Informacji Chiropterologicznej — 4 lata działalności; Z. Urbańczyk: Badania i ochrona nietoperzy w działalności Lubuskiego Klubu Przyrodników; T. Kokurewicz: Przyczyny wzrostu liczebności populacji nocka rudego *Myotis daubentoni* w Europie; R. Bernard: Zmiany w przebiegu zasięgów niektórych krajowych gatunków nietoperzy; M. Kowalski i G. Lesiński: Nietoperze zasiedlające skrzynki dla ptaków i nietoperzy w Polsce; W. Harmata: Spotykalność martwych nietoperzy w warunkach naturalnych; J. Staliński: Wpływ letniej kolonii nocka dużego na bazę pokarmową siedliska; Z. Urbańczyk: Wybrane zagadnienia biologii i ekologii mopka *Barbastella barbastellus*; A. Rachwałd: Aktywność *Nyctalus noctula* w Puszczy Białowieskiej — zróżnicowanie pomiędzy środowiskami; G. Lesiński: Uwagi o oznaczaniu nietoperzy z rodzaju *Myotis* bez zdej-

mowania ze ścian kryjówek; M. Kowalski: Możliwość oznaczania nietoperzy za pomocą detektorów ultradźwiękowych; M. Kowalski, G. Lesiński, E. Pieczara: Letni monitoring liczebności nietoperzy w Centralnej Polsce — wstępne wyniki.

Sesja popołudniowa poświęcona była omówieniu Dekady Spisu Nietoperzy (DSN) — luty 1991. K. Kasprzyk przedstawił wyniki spisu na Mazurach i w rejonie Torunia, R. Bernard w miastach Polski północno-zachodniej i w Ojcowskim Parku Narodowym, Z. Urbańczyk złożył sprawozdanie ze spisu na Ziemi Lubuskiej i Pomorzu Zachodnim, E. Pieczara przedstawiła wyniki spisu na Nizinie Mazowiecko-Podlaskiej, G. Lesiński na Wyżynie Wieluńskiej, A. Węgiel na terenie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej i w Karpatach. Na zakończenie B. W. Wołoszyn podsumował wyniki Dekady Spisu Nietoperzy — DSN'91.

Po zakończeniu obrad odbyła się dyskusja poświęcona aktualnej sytuacji oraz przyszłości ruchu chiropterologicznego w Polsce. W wyniku narady zebrani ustalili, że należy:

1. Podejmować dalsze wysiłki celem powiększenia rezerwatu „Nietoperek” o nowe fragmenty podziemi zasiedlane przez nietoperze.
2. Rozwijać ruch chiropterologów amatorów.
3. Dążyć do stworzenia nieformalnej grupy koordynującej badania chiropterologiczne.
4. Centrum Informacji Chiropterologicznej podejmie starania celem opublikowania wyników pięciu kolejnych dekad spisu nietoperzy.

Bronisław W. Wołoszyn

LIST DO REDAKCJI

Jeszcze raz o Jankowskich

W zeszycie 10 „Wszechświata” z r. 1988 opublikowałem artykuł o Jankowskich, Rosjanach polskiego pochodzenia, zasłużonych dla badań przyrodniczych Dalekiego Wschodu. Większość opublikowanych informacji otrzymałem od Walerego Jankowskiego z Włodzimierza, urodzonego jeszcze na Sidemi pod Władywostokiem, który przed niebezpieczeństwami rosyjskiej rewolucji uszedł wraz z ojcem do Korei, gdzie w r. 1945 ostatecznie dostali się pod władzę radziecką. Patriotyczne nadzieje na normalną pracę w Rosji szybko się rozwiały, zarówno Walery jak i jego ojciec Jerzy Jankowski osadzeni zostali w łagrach syberyjskich. Przetrwał tę katorgę tylko Walery, który jeszcze pięć lat temu był bardzo ostrożny w wypowiedziach o swej przeszłości. W ostatnich latach uległo to zmianie: wydał książkę o swych przeżyciach w łagrze i po wyjściu na wolność (*Dołgoje wozwraszczanie*, Jarosław Woźniński, 1991). Ciekawsze i ważniejsze jednak, że radykalnie zmienił się też stosunek władz Związku Radzieckiego (w ostatnich latach jego istnienia) do rodziny Jankowskich. Walery Jankowski pisze mi, że 15 września 1991 uczestniczył na półwyspie Sidemi (który nazywany jest też półwyspem Jankowskiego) w uroczystości odsłonięcia pomnika jego polskiego dziada — Michała Jankowskiego (zob. fotografia)! Walery pisze w swym liście: „Zjechało się dużo ludzi. Prócz mnie z synem przyleciała z Kalifornii moja siostra — poetka Wiktoria wraz z synem i wnuczkami, obecni byli przyjaciele i znajomi, reporterzy radia i telewizji. Dwumetrowy pomnik z brązu stoi na zboczu wzniesienia, górując nad zatoką Geka; mój dziad, z Winchesterem w ręce, spogląda w stronę Władywostoku. Obok stoi kamień z napisem: „Był szlachcicem w Polsce, katorżnikiem na Syberii. Doznał schronienia i sławy w Usuryjskim Kraju. Wzniesiono ku jego chwale — do naśladowania przez przyszłych gospodarzy tej ziemi”. Było dużo kwiatów i przemówień, a wieczorem, rzecz oczywista — bankiet. Było wspaniale, panowała przepiękna pogoda. Pomnik wzniesiono z pomocą i poparciem przyjaciół z Władywostoku, sponsorami byli: sowchoz łowiecki (olenosowchoz), stocznia remontowa i Rada Miejska. Wózili nas po całym półwyspie, byliśmy koło starego domu, w miejscu, w którym dawniej stały nadmorskie dachy. Na fundamentach naszego domu — zamczyska postanowiono wmurować brązową tablicę pamiątkową z wizerunkiem zamku. Spełniło się moje skrywane marzenie sprzed lat: wydałem dawniej książkę o moim dziadzie, a teraz pomnik. Co za szczęście, czasy uległy radykalnej zmianie. Jeszcze przed dziesięć lat o czymś takim nie można było myśleć.

E. Nowak





