

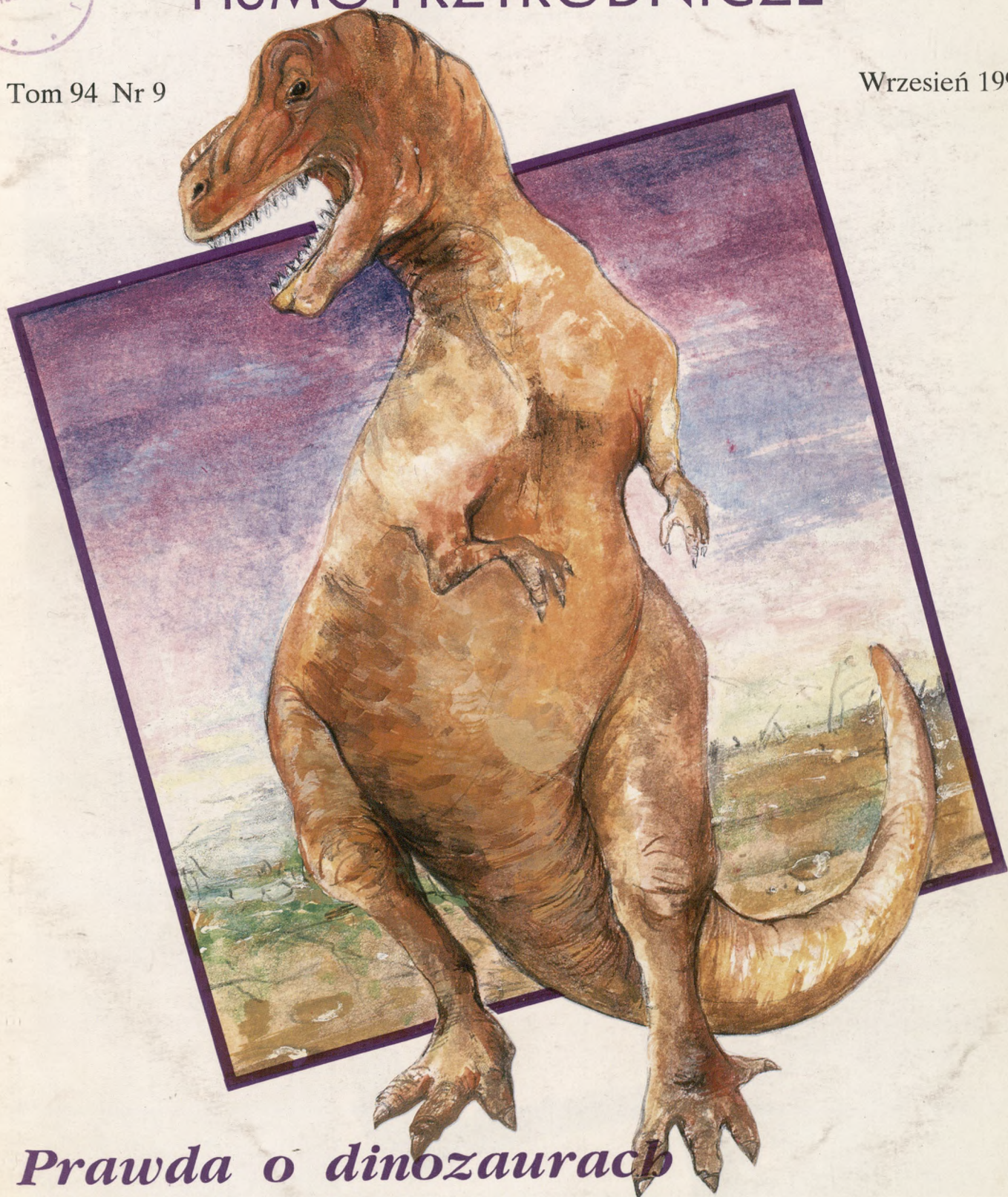
WSZECHŚWIAT



PISMO PRZYRODNICZE

Tom 94 Nr 9

Wrzesień 1993



*Prawda o dinozaurach
NIK kontroluje naukę
Samice z członkiem*



TAMARYSZEK *Tamarix*. Fot. W. Strojny

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

Wydano z pomocą finansową Komitetu Badań Naukowych

Treść zeszytu 9 (2357)

H. Osmólska, Dinozaury	209
K. Sabbath, Zjawisko Jurassic Park	217
M. Bochenek, Z. Smorąg, Możliwości regulacji płci u zwierząt gospodarskich	222
J. Vetulani, Kontrola Komitetu Badań Naukowych przez Najwyższą Izbę Kontroli	223
L. Kaczmarek, Uwagi na temat „kontrolowania nauki”	224
JGV, Jak to robią w USA: Inspekcje grantobiorców NSF	225
Drobiazgi	
Ogród dinozaurów w Vernal (Utah, USA) (B.W. Wołoszyn)	226
Dinozaury DNA (J. Latini)	227
<i>Pseudoryx nghetinhensis</i> — nowy gatunek ssaka (R. Gwiazda)	227
Kainowe plemię, czyli z życia hieny centkowanej (J. Latini)	228
Wszechświat przed 100 laty (opr. JGV)	230
Rozmaitości	
Recenzje	
A. Skarżyński: Magia ziół (W. Machaj)	233
M. Capula: Simon & Schuster's Guide to Reptiles and Amphibians of the World (A. Żyłka)	233
Knowledge Engine: Dinosaur Adventure (MGV)	234

* * *

Okładka: Aleksander Janicki

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 Zajac, Kazimierz Zarzycki

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

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

Redakcja dziękuje p. dr Irenie Nalepie za pomoc w przygotowaniu tego numeru *Wszechświata*

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

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

2. Typy prac

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

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

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

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

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

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

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

Kronika drukuje krótkie (do 1.5 strony) notatki o ciekawszych sympozjach, konferencjach itd. Nie jest to kronika towarzyska i dlatego prosimy nie robić wyliczanki autorów i referatów, 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 tyłu lub na marginesie ołówkiem.

Fotografie ilustrujące artykuł muszą być poprawne technicznie. Przyjmujemy zarówno zdjęcia czarno-białe, jak i kolorowe (pozytyw i negatyw). 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 WSPÓŁDZIALE POLSKIEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI**

TOM 94
ROK 112

WRZESIEŃ 1993

ZESZYT 9
(2357)

HALSZKA OSMÓLSKA (Warszawa)

DINOZAURY

CO TO SĄ DINOZAURY ?

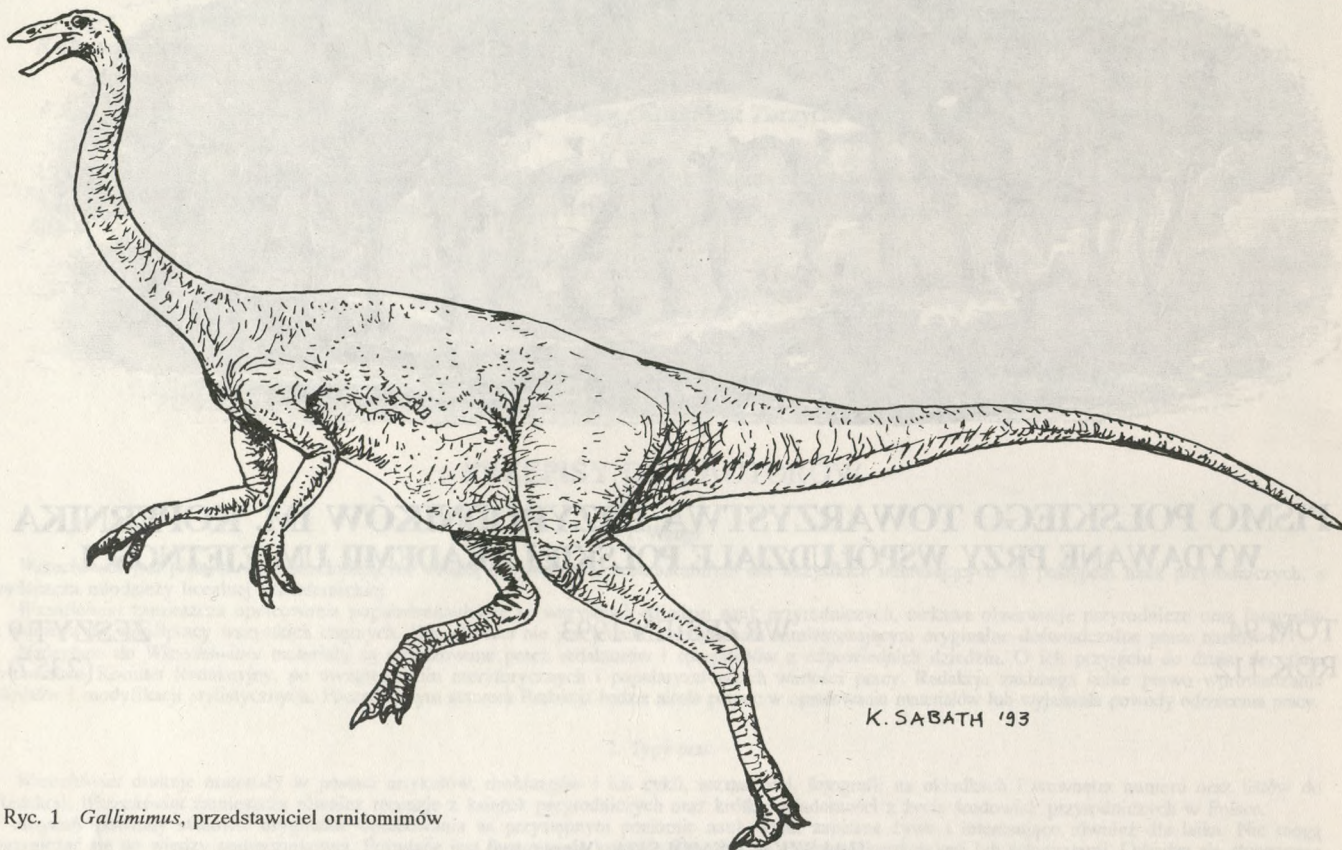
Wszyscy wiemy, że „dinozaury” to „coś” z odległej przeszłości; jakieś „przedpotopowe”, ogromne, niezdane i mało inteligentne zwierzęta. Używamy tej nazwy także w przenośni, gdy mówimy o człowieku zacofanym, staromodnym, często należącym do tzw. „betonu”. To opinia bardzo krzywdząca dinozaury! Jest oczywiście prawdą, że dinozaury to wymarłe zwierzęta; ściślej — wymarłe kręgowce, zwykle zaliczane do gromady gadów. Często dinozaurami błędnie nazywa się także różne inne wymarłe kręgowce, albo z dinozaurami nie mające nic wspólnego, np. pletwojaszczury (zwane też plezjozaurami) i rybojaszczury (zwane ichtiozaurami), albo tylko odległe z nimi spokrewnione, jak gady latające (pterozaury).

Badania naukowe dinozaurów rozpoczęto już 150 lat temu, a pierwszy opis dinozaura sporządzono w Anglii. Chociaż szczątki dinozaurów znajdowane są na wszystkich kontynentach (ostatnio także na Antarktydzie), najczęściej opisanych gatunków pochodzi z Ameryki Północnej i Azji; ostatnio wiele niezwykle interesujących odkryć dokonano także w Ameryce Południowej. Nasza wiedza o dinozaurach opiera się, przede wszystkim, na szkieletach tych zwierząt, a w pewnym stopniu także na odciskach ich stóp, zachowanych w osadach skalnych. Odciski skóry i ciała zachowują się bardzo rzadko. Stąd też znane nam bezpośrednio cechy wspólne wszystkim dinozaurom to cechy szkieletu. Pozwalają one jednak paleontologom na wyciąganie wniosków znacznie dalej idących niż sama anatomia szkieletu, np.: jaka była masa ciała różnych dinozaurów, jak funkcjonowały ich kończyny i szczęki, i co z tym się wiąże, jak i w jakim tempie poruszały się oraz czym się odżywiały? Nawet niektóre aspekty fizjologii tych wy-

marłych zwierząt mogą być, z dużym stopniem prawdopodobieństwa, odtwarzane na podstawie analizy ich kości.

Dinozaury żyły w erze mezozoicznej, czasowym odcinku historii życia na Ziemi, zamkniętym między ok. 245 milionami i 65 milionami lat temu. Jednak pierwsze 15 milionów lat tej ery nie dostarczyły nam dotąd żadnych szczątków tych zwierząt. Dinozaury były gadami bardzo szczególnymi i zupełnie niepodobnymi do tych, które żyją współcześnie, a więc żółwi, krokodyli, jaszczurek, węży i hatterii (reliktowa grupa gadów; jedyny gatunek żyje już tylko na wybrzeżach Nowej Zelandii; por. *Wszechświat* 1992, 93:46 i 1993, 94:94). Toteż wielu paleontologów współczesnych wzdraga się przed nazywaniem dinozaurów gadami. Wszystkie dinozaury były zwierzętami lądowymi, chociaż, oczywiście, mogły niekiedy wchodzić do wody aby, tak jak to dziś czynią słonie, ochłodzić się, czy wytarzać i pozbyć dokuczliwych pasożytów skóry. Żaden dinozaur nie był jednak szczególnie dobrym pływakiem, ani też nie spędzał większości życia w wodzie. Żaden z nich nie mógł także latać, aczkolwiek jedna z grup dinozaurów, dromeozauury, była blisko spokrewniona z ptakami.

Wszystkie dinozaury charakteryzuje ustawienie kończyn, zwłaszcza tylnych, w płaszczyźnie pionowej pod tułowiem. Tak ustawione są też kończyny ssaków i ptaków, podczas gdy niemal u wszystkich innych gadów skierowane są w bok od ciała. Takie ustawienie kończyn możliwe było, między innymi, dzięki zmianom w budowie panewki biodrowej miednicy dinozaurów, która nie była już, tak jak u innych gadów, tylko wgłębieniem, w którym obracała się główka stawowa kości udowej, lecz pierścieniowatym otworem. Także sama główka zmieniła położenie, przesuując się na stronę przyśrodkową kości udowej. Dzięki



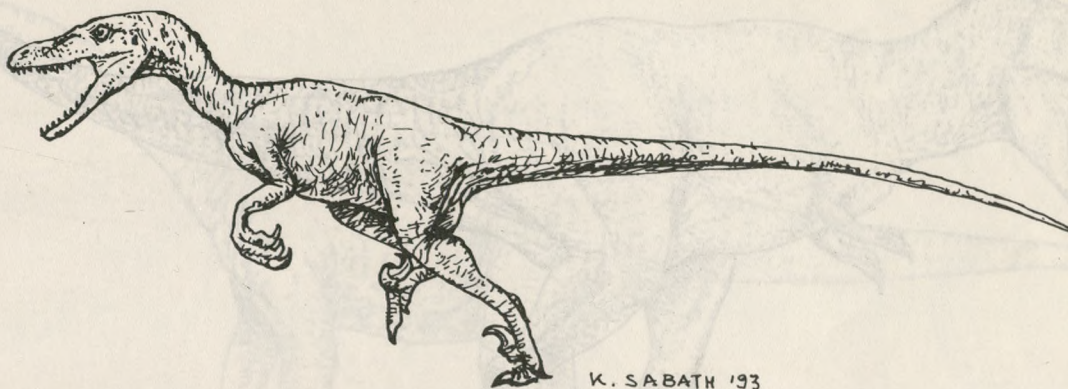
Ryc. 1 *Gallimimus*, przedstawiciel ornitomimów

swemu pionowemu ustawieniu kończyny tylne poruszały się u dinozaurów głównie w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny osiowej ciała, a związku z tym, staw między podudziem i stopą stał się prostym zawiasem, o osi skierowanej poprzecznie do osi ciała. Te zmiany przyczyniły się do ogromnego usprawnienia lokomocyjnego dinozaurów, pozwalając na szybkie ruchy kończyn i gwarantując precyzyjne, bez obawy zwichnięcia, opieranie stopy nawet na nierównym podłożu. Tak więc, w odróżnieniu od innych gadów lądowych, i tych dawno wymarłych, i tych żyjących do dziś, dinozaury mogły bardzo sprawnie chodzić, a wiele z nich nawet biegać, na swych zwykle długich, ustawionych pionowo pod tułowiem kończynach. Budowa sprawnych lokomocyjnie kończyn wskazuje, że dinozaury musiały posiadać także energetyczne możliwości jej pełnego wykorzystania. Zatem musiały różnić się od gadów, a przynajmniej od tych które żyją dziś, także wyższym poziomem przemiany materii i pewną niezależnością swych funkcji życiowych od temperatury otoczenia. Upraszczając, możemy powiedzieć, że temperatura wewnątrz ich ciała nie spadała zbyt szybko w związku z ochładzaniem się otaczającego środowiska, np. w nocy. Zapewne więc dinozaury nie musiały czekać, tak jak robią to jaszczurki, aby wstające słońce ogrzało ich ciała do temperatury pozwalającej na rozpoczęcie aktywnego poszukiwania pokarmu, kontynuację wędrówki czy szybką ucieczkę przed wrogiem. Tak zachowują się endotermiczne zwierzęta, wśród kręgowców — ptaki i ssaki, które mają wysoki poziom przemiany materii i wytwarzają wewnątrz swych organizmów duże ilości ciepła, pozwalające, między innymi, na utrzymywanie aktywności na stałym poziomie, niezależnym na ogół od wahań temperatury otoczenia. Nie musi to wprawdzie oznaczać, że metabolizm dinozaurów dorównywał poziomem metabolizmowi zwierząt w pełni endotermicznych. Najprawdopodobniej był on jednak znacznie wyższy niż u innych ga-

dów, być może z wyjątkiem gadów ssakokształtnych — bliskich krewnych ssaków. Tak więc dinozaury zupełnie nie przypominały ślamazarnych, przysadzistych potworów, przedstawianych na starych rekonstrukcjach.

Jest tylko częściowo prawdą, że dinozaury były gigantami. Istotnie, wśród dinozaurów występowały największe zwierzęta, jakie kiedykolwiek żyły na lądzie, ale jest też wiele takich, które miały rozmiary porównywalne do współczesnych słoni czy nosorożców, a nawet takie, które nie były większe od indyka. Niemniej jednak, nie znamy dotąd bardzo małych dinozaurów — wielkości jaszczurki zwinki, myszy czy wróbla, jakich wiele wśród jaszczurek, ssaków czy ptaków. Na samym początku swej historii, tj. mniej więcej około 230 mln lat temu, w środkowej części okresu triasowego, dinozaury były zwierzętami wielkości dużego psa (około 1 m długości, ale 30% stanowił ogon); giganty pojawiły się już wkrótce, pod koniec okresu triasowego (ok. 245 mln lat temu). Brak bardzo małych dinozaurów jest jedną z zagadek paleontologii; przecież w tym samym mniej więcej czasie żyły już na Ziemi pierwsze prymitywne ssaki, które były znacznie mniejsze od najmniejszych dinozaurów.

Nie jest prawdą, że dinozaury, a szczególnie te olbrzymie, były wyjątkowo „głupie”, gdyż miały małe mózgi. Jak wykazały pomiary pojemności puszek mózgowych większości dinozaurów, rozmiary ich mózgów mieściły się w przedziale charakterystycznym dla gadów, a u niektórych były nawet większe niż przeciętny mózg gadzi. Oczywiście, w stosunku do masy ciała, mózg wielkich dinozaurów był mniejszy niż u średnich dinozaurów i mniejszy niż u małej jaszczurki. Ale jest to rzecz normalna: proporcjonalnie, mózg słonia jest znacznie mniejszy niż mózg myszy, a na ogół (choć może niezupełnie słusznie) uważamy słonia za dużo „mądrzejsze” od myszy!

Ryc. 2 *Velociraptor*, przedstawiciel dromeozaurów

PRZEGLĄD NAJWAŻNIEJSZYCH GRUP DINOZAUROW

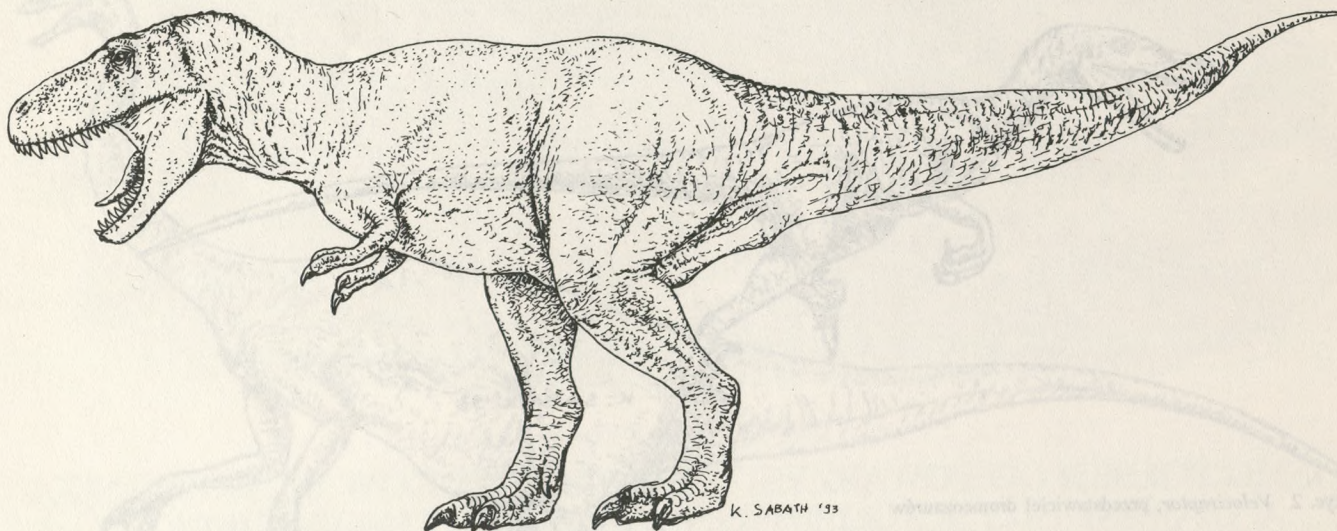
W obrębie dinozaurów, od samego początku ich ewolucji, można wydzielić dwie grupy, różniące się budową miednicy, a ściślej, kierunkiem jednej z trzech par kości budujących miednicę — kości łonowych. U wszystkich gadów kości łonowe są skierowane w dół i ku przodowi, i taki też kierunek mają w jednej z dwu grup dinozaurów, nazwanej gadziomiednicznymi (Saurischia). W drugiej grupie dinozaurów, zwanych ptasiomiednicznymi (Ornithischia), kości łonowe biegną równolegle do kości kulszowych — w dół i ku tyłowi — tak jak u ptaków. Podczas gdy wśród gadziomiedniczych były zarówno zwierzęta roślinożerne jak i mięsożerne, wszystkie dinozaury ptasiomiedniczne były roślinożercami. Nie wiemy kiedy nastąpił rozdział dinozaurów na te dwie grupy. Już najstarsze znane dinozaury, mięsożerne *Eoraptor* i roślinożerne *Pisanosaurus*, znalezione w Argentynie w osadach tego samego wieku (sprzed ok. 230 mln lat) muszą być zaliczane oddzielnie — pierwszy do gadziomiedniczych, a drugi do ptasiomiedniczych. Wynika z tego, że na etapie poprzedzającym ten rozdział, dinozaury ewoluowały bardzo szybko od jakiegoś nieznanego nam przodka, zapewne niewielkiego, mięsożernego dinozaura.

Wspomniany wyżej *Eoraptor*, opisany całkiem niedawno, w styczniu 1993 roku, reprezentuje jedną z trzech grup dinozaurów gadziomiedniczych — dwunożne, mięsożerne Theropoda. Dwie pozostałe grupy to roślinożercy: Prosauropoda — obejmujące formy, które mogły poruszać się zarówno dwunożnie jak i czworonożnie, oraz wyłącznie czworonożne Sauropoda, o kolumnowatych kończynach, podobnych do nóg słoni. Teropody posiadały ostre, bocznie spłaszczone, trójkątne, czasem sztyletowate zęby, których krawędzie były dodatkowo drobno piłkowane. Właśnie takie zęby doskonale nadają się do cięcia i szarpania mięsa i wskazują, że teropody były mięsożerne. Była to bardzo zróżnicowana grupa dinozaurów, obejmująca zarówno najmniejsze znane dinozaury, takie jak około 70-centymetrowy *Compsognathus*, jak i prawdziwe ruchome wieże, dochodzące do 7 m wysokości i 14 m długości tyranozaury. Teropody łączyła tendencja do redukcji zewnętrznych palców dłoni (czwartego i piątego), tak że funkcjonalnie ręka była trójpalczasta, chociaż niekiedy zachowywał się szczątek czwartego palca; była to ręka chwytana, z ostrymi, zakrzywionymi pazurami. Przednie kończy-

ny były dużo krótsze niż tylne, które były u teropodów także funkcjonalnie trójpalczaste: tylko trzy środkowe palce stopy opierały się o podłoże, gdyż pierwszy był bardzo krótki, zaś piąty był całkowicie zredukowany. Pazury stopy były zwykle mniej ostre i nie tak zakrzywione jak pazury rąk.

Większość „małych” teropodów zalicza się do podrzędu Coelurosauria. Najczęściej nie były to, w porównaniu z dzisiejszymi ssakami, takie całkiem małe zwierzęta. Wprawdzie *Compsognathus* był wielkości indyka, ale niektóre dochodziły do kilku metrów długości i prawie 2 m wysokości. Jednak, w odróżnieniu od „dużych” teropodów, były smukłe i lekko zbudowane. Ich stosunkowo małe głowy były osadzone na długich i giętkich szyjach, a ogony były także smukłe i długie. Tylne kończyny celurozaurów były wysmukłe, często podobne do kończyn brodzących ptaków. Na podstawie zachowanych odcisków stóp niektórych z nich wyliczono, że mogły biec z szybkością dochodzącą do 40 km/godz. Przednie kończyny, zwykle trzy razy krótsze od tylnych, nie mogły służyć, tak jak i u innych teropodów, do chodzenia; były dobrze funkcjonującymi, chwytanymi rękami o dużym zakresie ruchomości.

Stosunkowo niewiele celurozaurów znamy z okresu jurajskiego, natomiast silnie różnicowały się podczas okresu kredowego, zwłaszcza na obszarach dzisiejszej Ameryki Północnej i Azji. Niektóre kredowe celurozaury, np. długonogie, ptasiopodobne ornitomimy (ryc. 1), czy niewielkie owiraptory, były bezzębne; u pozostałych, np. u welociraptorów (ryc. 2), reprezentujących rodzinę dromeozaurów, występowały stosunkowo duże, zakrzywione ku tyłowi zęby. Dromeozauury żyjące w Ameryce Północnej i Azji, w okresie kredowym, były niezwykle dinozaurami. Kości łonowe ich miednicy były skierowane ku tyłowi, podobnie jak u ptaków, mimo iż wszystkie inne cechy ich budowy były typowe dla gadziomiedniczych. Ogon dromeozaurów był całkiem sztywny, zaś drugi, wewnętrzny palec stopy miał bardzo dużą ruchomość i był zaopatrzony w ogromny, ostry, sierpowaty pazur. Była to, niewątpliwie, niezwykle groźna, ofensywna broń tych stosunkowo niewielkich dinozaurów. Zdaniem większości paleontologów dromeozauury były bliskimi krewnymi najstarszego znanego ptaka, jurajskiego archeopteryksa, o czym świadczy nie tylko ptasiopodobna miednica, ale także budowa ręki, niemal identyczna z budową ręki archeopteryksa. Są więc dromeozauury jedynymi dinozaurami, które nie wymarły bezpotomnie!



Ryc. 3 *Tyrannosaurus*, przedstawiciel karnozaurów

Podrzędy Ceratosauria i Carnosauria obejmują „duże” teropody. Są wśród nich prawdziwe olbrzymy, np. przedstawiciele rodziny tyranozaurów, żyjący w drugiej połowie okresu kredowego. Chociaż podobnie jak celurozaury, karnozaurowe były liczniejsze i bardziej zróżnicowane podczas okresu kredowego, wielkie teropody były dość częstym elementem faun lądowych okresu jurajskiego. W związku z gigantycznymi, na ogół, rozmiarami, proporcje ciała tych dinozaurów były inne niż u celurozaurów. Szyja, która dźwigała ciężką, dochodzącą do 1.5 m długości głowę, uzbrojoną sztyletowatymi zębami, była dość krótka i masywna, tułów także krótki, lecz zawieszony na masywnym, silnie związanym kręgosłupie, zaś ogon — potężny. Kończyny tylne były długie ale niezbyt smukłe, co zrozumiałe, gdyż tylko one podtrzymywały ogromną masę zwierzęcia, dochodzącą do 8 ton u największych tyranozaurów (ryc. 3). Za to przednie kończyny wielkich teropodów były proporcjonalnie dużo krótsze niż u celurozaurów; w skrajnych przypadkach, w obrębie najbardziej wyspecjalizowanej rodziny karnozaurów, tyranozauridów, stanowiły maleńkie przydatki, którymi zwierzę nie dostawało nawet do pyska. Te krótkie ręce północnoamerykańskiego tyranozaura i środkowoazjatyckiego tarbozaura miały także tylko po dwa palce. Nie jest jasne jaką funkcję mogły pełnić takie zredukowane kończyny; być może — żadną, chociaż niektórzy przypuszczają, że mogły pomagać leżącemu zwierzęciu stanąć na nogi, lub że służyły do przytrzymywania samicy podczas kopulacji. Redukcja przednich kończyn mogła też być związana ze zwiększonym ciężarem wielkiej głowy i koniecznością odciążenia przedniego odcinka ciała w celu uzyskania jego większej stabilności w czasie lokomocji lub, być może, ataku na ofiarę. Na podstawie zachowanego zapisu paleontologicznego, bardzo trudno rozstrzygnąć czy karnozaurowe były drapieżnikami czy też wyłącznie padlinożercami. Jednak, jak wiemy z obserwacji dzisiejszych mięsożernych ssaków, drapieżca często nie gardzi padliną, a zagorzałem padlinożercy też zdarzają się ataki na żywą ofiarę.

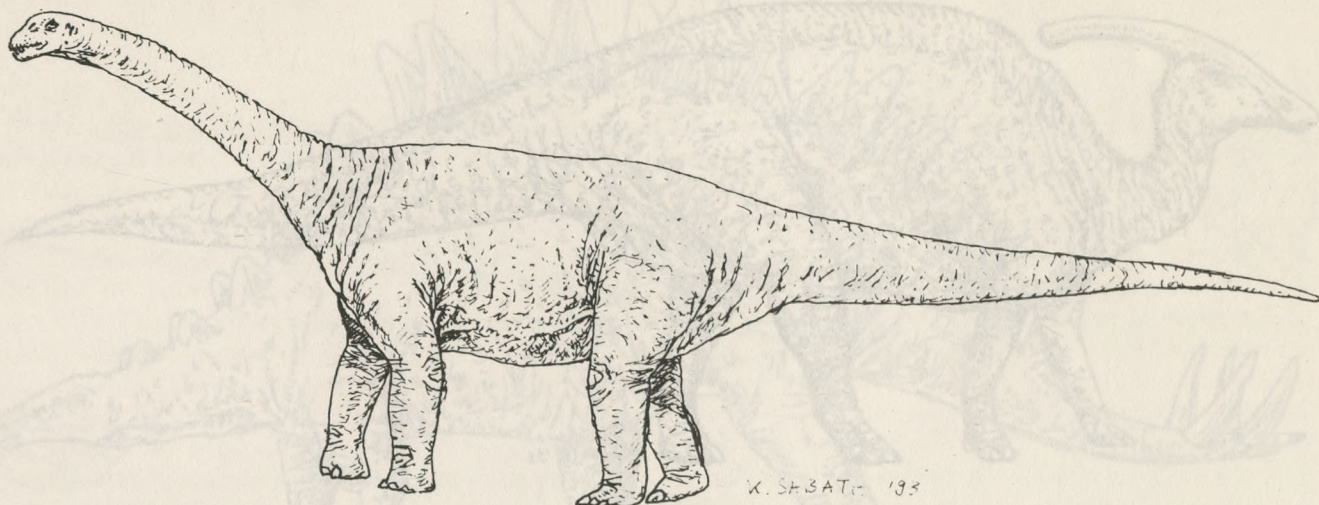
Zakładając, że karnozaurowe były, lub bywały, drapieżnikami można wyobrazić sobie, jak takie polowanie mogło wyglądać, porównując taktyki myśliwskie współczesnych drapieżników. Np. wielka współczesna jaszczurka — waran z Komodo — czeka zaczajona na ofiarę i napada z nienacki od tyłu, zabijając ją lub ciężko raniąc. Można też przypuszczać, że karnozaurowe sto-

sowały taktykę wielkich kotów, które zaciskają gardło lub pysk ofiary, uniemożliwiając jej oddychanie dopóki śmiertelnie nie osłabła. Taka taktyka jest bardziej ryzykowna, gdyż naraża napaśnika na zranienie przez broniącą się ofiarę. Znane przypadki występowania w szkieletach karnozaurów zrośniętych złamań przednich kończyn zdają się potwierdzać taką hipotezę. Co więcej, częstota występowania zrośniętych po złamaniach kości, w tym także żeber, świadczących o odniesionych ranach, jest u karnozaurów większa niż u innych dinozaurów. Ponieważ dorosłe teropody nie miały, zapewne, wrogów, kontuzje te mogły być rezultatem zmagania z broniącą się ofiarą; nie jest też wykluczone, że były odniesione w walkach o dominację między współzawodniczącymi osobnikami tego samego gatunku.

Niewątpliwie, różne teropody polując stosowały różne metody: Wśród karnozaurów, inaczej polował jurajski alozaur, który miał dość długi i wąski pysk i chociaż krótkie, to jednak raczej pozwalające na przytrzymywanie zdobyczy przednie łapy, niż kredowy tyranozaur, którego pysk był podobny do pyska warana (choć 2 — 3 razy większy) i którego zęby były proporcjonalnie dużo większe niż u alozaura, za to przednie łapki króciutkie i nie sięgające nawet do pyska. Olbrzymy te nie gardziły, przypuszczalnie, także mniejszą zdobyczą, ale aby zaspokoić głód starały się, zapewne, upolować duże zwierzęta, a takimi były wówczas na lądzie tylko dinozaury. „Małe” teropody musiały zadowalać się odpowiednio mniejszą, lub osłabioną zdobyczą, a było jej pod dostatkiem przez całą erę mezozoiczną, poczynając od bezkręgowców, poprzez drobne ssaki i gady, aż do innych, mniejszych dinozaurów, nie wykluczając przedstawicieli własnych gatunków.

Naturalną ofiarą współczesnych drapieżnych ssaków są przede wszystkim roślinożercy. W erze mezozoicznej roślinożerne dinozaury były liczne i zróżnicowane, a wśród nich były też formy bardzo duże lub wręcz gigantyczne, większe od największych karnozaurów. Wśród dinozaurów gadziomiedniczych, do diety roślinnej przystosowane były żyjące podczas triasu i wczesnej jury prozauropody, a w późniejszej jurze i w kredzie — zauropody (ryc. 4).

Jak wykazuje szczegółowa analiza ich anatomii, prozauropody i zauropody są blisko ze sobą spokrewnione i niewątpliwie miały wspólnego przodka, chociaż na pierwszy rzut oka trudno w to



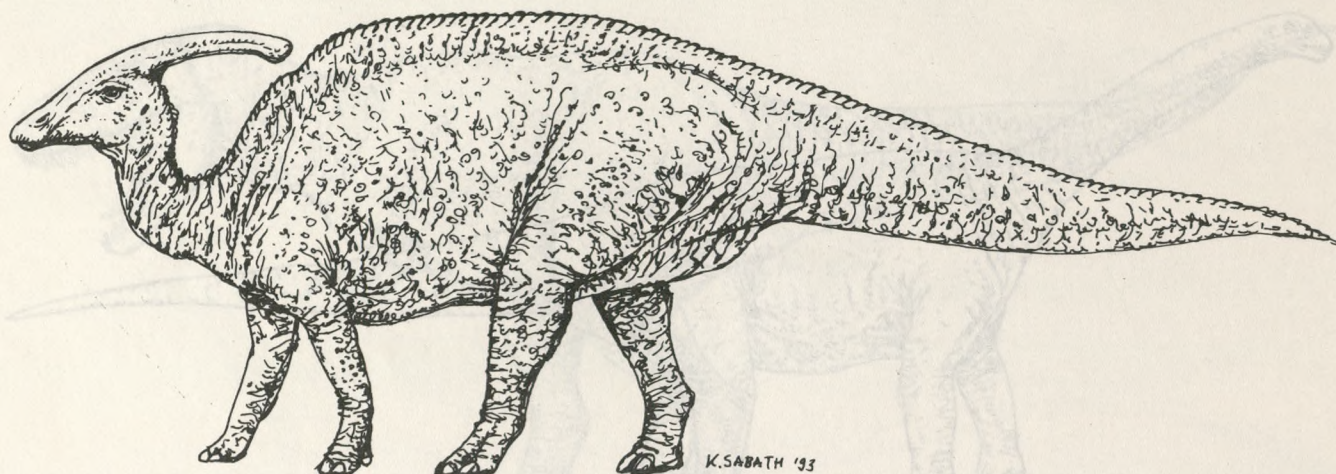
Ryc. 4 *Opisthocoelicaudia*, przedstawiciel zauropodów

uwierzyć. Prozauropody, które były pierwszymi wielkimi dinozaurami (osiągały 8 m długości), miały plan budowy podobny do innych gadziomiednicznych. Były dwunożne, lub dwunożno-czworonożne — w miarę potrzeby, miały pięciopalczaste ręce i cztero- lub pięciopalczaste stopy, z nieco tylko skróconymi palcami, zaopatrzonymi w słabo zakrzywione pazury; ich tułów był długi, a ogon i szyja — dość długie i masywne. Bocznie spłaszczone, lekko tylko zaostrome zęby ściśle do siebie przylegały, tworząc tnące krawędzie wzdłuż szczęk. Całkiem niepodobne do nich, jak zresztą i do pozostałych gadziomiednicznych, były czworonożne zauropody, z których największe dochodziły, a może nawet przekraczały 40 m długości (np. niedawno opisany z pogranicza okresu jurajskiego i kredowego fragmentaryczny szkielet *Seismosaurus* mógł prawdopodobnie osiągać 40 — 50 m!), a ich masa dochodziła do 50 ton (u sejsmozaura znacznie więcej). Kończyny zauropodów przypominały nogi gigantycznych słoni i, podobnie jak słonie, miały bardzo skrócone palce oraz amortyzacyjną poduszkę tłuszczową pod stopą. Tylko pierwszy palec stopy oraz pierwszy i drugi palec ręki zaopatrzone były w tępą pazurę, a zakończenia pozostałych przypominały kopytka. Szyja i ogon zauropodów były niezwykle długie, smukłe i giętkie, tułów proporcjonalnie krótki i szeroki, a kręgi tułowi i krzyża były mocno ze sobą połączone; ich wysokie wyrostki ościste, których szczytami biegło silne więzadło, sprawiały, że ten odcinek kręgosłupa przypominał przęsło wiszącego mostu, i taką też pełnił rolę. W stosunku do ogromnego cielska, głowa zauropodów była bardzo mała. Nozdrza umieszczone były wysoko na jej szczycie, a zęby zwykle rzadkie i dętowatego kształtu, często występowały tylko na przodzie szczęk.

Zauropody były szczególnie liczne i bardzo zróżnicowane w okresie jurajskim. Najstarsze, bardzo nieliczne, znamy z wczesnej jury, kiedy to jeszcze wśród roślinożerców przeważały prozauropody. Dominującego znaczenia nabierają zauropody dopiero w czasie środkowej i późnej jury, z osadów których opisano ponad 50 gatunków. Podczas okresu kredowego ich liczba maleje i do jego końca dożywa 10 — 15 gatunków. W kredzie zauropody ustępują stopniowo silnie wówczas różniącym się dinozaurom ptasiomiednicznym. Ta „zmiana warty” wśród roślinożerców wyraźnie związana jest z ewolucją roślinności: w okresie kredowym zaczyna się wielka radiacja roślin okrytozalążkowych,

które wypierają nagonasienne miłorzęby, benetyty i paprocie nasienne.

Gigantyczne rozmiary zauropodów, niespotykane ani we wcześniejszej ani późniejszej ewolucji zwierząt lądowych, są wdzięcznym polem dla dociekań i spekulacji na temat ich biologii. Zapotrzebowania pokarmowe tych olbrzymów były niewątpliwie imponujące. Z drugiej strony, bardzo mały pysk i na ogół słabe uzębienie zauropodów stwarzały ograniczenia tak dla ilości pokarmu, który mógł zostać zebrany w czasie żerowania, jak i dla stopnia jego rozdrobnienia w celu jak najlepszego wykorzystania własności energetycznych podczas trawienia. Jeśli do tego zauropody byłyby endotermami, musiałyby żerować przez 24 godziny na dobę, a i to by jeszcze nie wystarczało. Endotermia jest bowiem bardzo kosztowną strategią metaboliczną, wymagającą spalania dużych ilości pokarmu, tym większych im mniejsza jest jego wartość kaloryczna. Porównanie ze słoniami wykazało, że zauropod mógł zebrać w ciągu dnia około 200 kg pokarmu. Zakładając, że byłby to tylko wysokoenergetyczny pokarm, wystarczyłoby to do utrzymania przy życiu „zaledwie” 15 tonowego endotermicznego zauropoda. Wydaje się jednak, że zauropody nie mogły pozwolić sobie na wybiórcze żerowanie, i, tak jak słonie, zjadały niemal wszystkie rośliny na swej drodze. Ponadto, co z 40 i 50 tonowymi zwierzętami? Jest zatem mało prawdopodobne aby zauropody były w pełni endotermiczne. Tym bardziej, że chyba nie musiały. Przy ogromnej objętości i stosunkowo małej powierzchni ciała, temperatura w jego wnętrzu utrzymywała się i tak na wysokim i stałym poziomie, dzięki ograniczonej możliwości wypromieniowania ciepła przez powierzchnię. Co więcej, żyjąc w ciepłych klimatach ery mezozoicznej, zauropody mogły mieć raczej kłopoty z pozbyciem się nadmiaru ciepła gromadzącego się w organizmie w wyniku przemiany materii. Pomagały w tym prawdopodobnie długa szyja i ogon, a także wysokie nogi, bardzo powiększając powierzchnię ciała i ułatwiając wypromieniowanie ciepła. Taki reżim metaboliczny, jakiemu podlegały zapewne zauropody (a także i inne wielkie dinozaury) nazwano gigantotermią. Łączył on zalety endotermii, między innymi stałą i odpowiednio wysoką temperaturę ciała, niezależną od wahań temperatury środowiska i pozwalającą na ciągłą dyspozycję ruchową, z zaletami ektotermii — względnie niskim zapotrzebowaniem pokarmowym. Trzeba jednak zdawać sobie



Ryc. 5 *Parasaurolophus*, przedstawiciel dinozaurów kaczodziobych

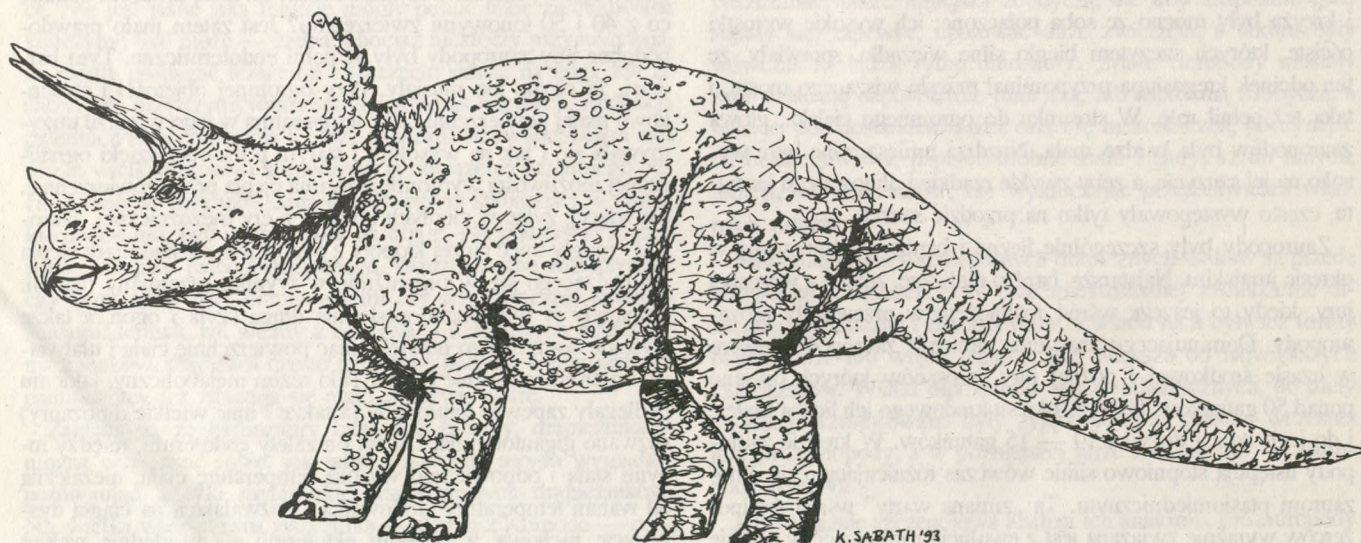
sprawę, że nawet przy takim metabolizmie, zauropody musiały pochłaniać ogromne ilości roślinności i nie mogły żerować stale w jednym miejscu, gdyż wkrótce stawało się ono całkowicie wyeksploatowane pokarmowo. Przypuszczamy więc, że dinozaury te musiały odbywać długie wędrówki w poszukiwaniu nowych pastwisk, a za nimi wędrowały też polujące na nie karnozaurowe.

Główną masę roślinożerców stanowiły przez większość mezozoiku nie prozauropody i zauropody, ale bardziej zróżnicowani przedstawiciele dinozaurów ptasiomiednicznych. Nie dorównywali oni rozmiarami zauropodom, nie mniej wiele z nich było także olbrzymami, jakich nie znajdujemy we współczesnej faunie lądowej. Były wśród nich liczne dwunożne ornitopody, takie jak jurajskie i wczesnokredowe iguanodonty i kredowe dinozaury kaczodziobe (nazwane tak od bezzębnego, spłaszczonego i pokrytego pochwą rogową przodu pyska), oraz czworonożne, również kredowe, dinozaury rogate (zwane też ceratopsami). Ornitopody, podobnie jak teropody wśród gadziomiednicznych, miały przednie kończyny wyraźnie krótsze od tylnych, ale palce były zakończone tępyimi, niezakrzywionymi pazurami, a czasem na-

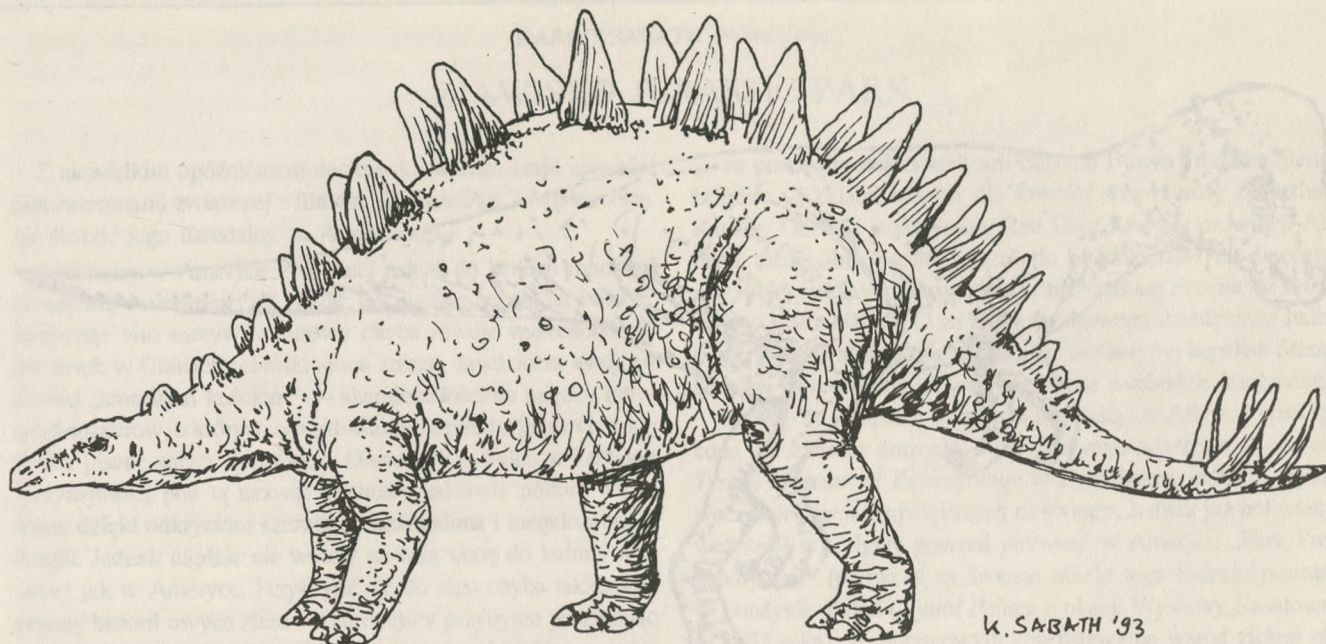
wet kopytkami. Tylnie kończyny także miały kopytkowato zakończone palce. Niektóre ornitopody, jak np. *Iguanodon* i niektóre kaczodziobe (*Parasaurolophus*, ryc. 5), mogły opuszczać się niekiedy na przednie łapy i wolno chodzić na czworakach.

Całkiem odmienne było uzębienie ptasiomiednicznych dinozaurów, dobrze przystosowane do zbierania i rozdrabniania roślin. Korony zębów miały liściowaty kształt, z pionowymi żeberkami kończącymi się ząbkami na krawędzi korony. Korony ściśle do siebie przylegały, tworząc, np. u iguanodontów, ciągłą krawędź tnącą, a często występowały w kilku pionowych rzędach, dając dużą powierzchnię trącą, jak np. u kaczodziobych i rogatych.

Na głowie niektórych ornitopodów występowały różnych kształtów wyrostki. U kaczodziobych bywały to nieparzyste, puste w środku grzebienie lub rury (ryc. 5), u rogatych zaś — rogi na nosie, a nawet nad oczami; ponadto tylna część czaszki dinozaurów rogatych przedłużona była w osłaniający kark „kołnier”, którego brzeg był „ozdobiony” kolcami (ryc. 6). Puste wyrostki na czaszkach kaczodziobych (zwanych też hadrozaurami) miały bardzo zróżnicowany kształt i łączyły się z jamą



Ryc. 6 *Triceratops*, przedstawiciel dinozaurów rogatych



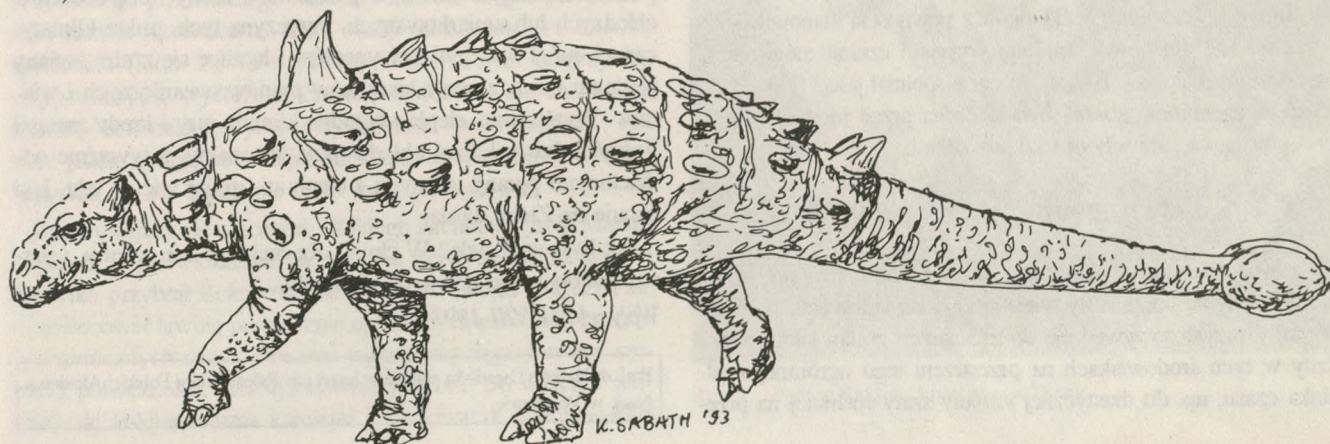
Ryc. 7 *Huyangosaurus*, przedstawiciel stegozaurów

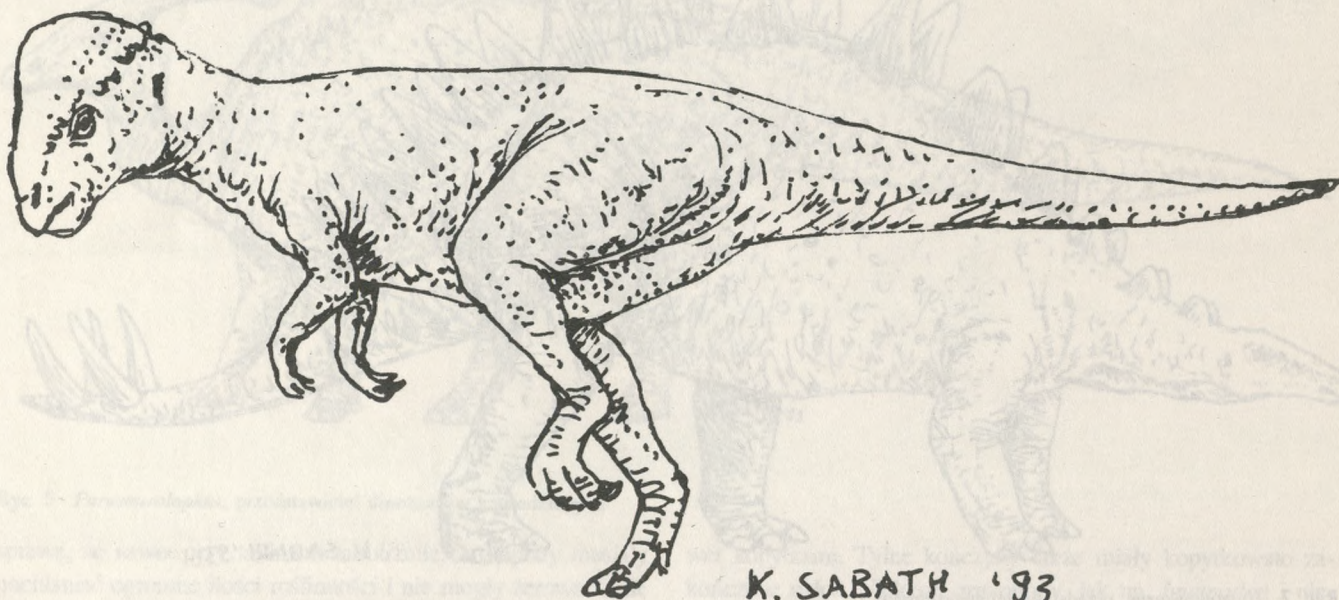
nosową. Ich funkcja nie jest dotychczas wyjaśniona. Zdaniem niektórych paleontologów były to tuby modulujące głos różnie u różnych gatunków i pozwalające na głosowe komunikowanie się ich przedstawicieli; inni uważają, że służyły raczej do wizualnego rozpoznawania się płci i gatunków; wydaje się też, że mogły być związane z procesem termoregulacji i służyły głównie chłodzeniu krwi spływającej z ciała i wpływającej do naczyń mózgowych. Funkcja rogów ceratopsów wydaje się mniej tajemnicza — służyły najprawdopodobniej jako broń defensywna, lub w walkach o dominację. Mniej jasne jest znaczenie „kolejnika” ceratopsów. Czy był jedym z elementów strategii odstraszania napastnika, eksponowanym w całej okazałości przy pochyleniu głowy? A może stanowił przedłużenie i powiększenie powierzchni przyczepów mięśni poruszających zuchwą? Albo po prostu chronił kark przed atakiem drapieżnika? Rola termoregulacyjna „kolejnika” też nie może być wykluczona, zwłaszcza że jego dolna, nieeksponowana do słońca strona była, sądząc z licznych, wyraźnie odcisniętych naczyń krwionośnych, silnie ukrwiona.

Spektrum roślinożernych dinozaurów uzupełniały trzy dalsze, nieco mniej liczne od poprzednich, podrzędy ptasiomiednicznych. Są to stegozaury, dinozaury pancerne (zwane też ankylozaurami) i najrzadsze — dinozaury grubogłowe (zwane też pachycefalozaurami).

Stegozaury (ryc. 7) żyły w środkowej i późnej jurze, ale bardzo nieliczne ich szczątki znane są też z najwcześniejszych osadów okresu kredowego. Były to czworonogi, o bardzo małej głowie, bezzębnym przodzie pyska i dość słabych, liściokształtnych zębach. Uderzającą cechą ich anatomii były duże, trójkątne płyty, lub kolce, osadzone w dwóch rzędach wzdłuż całego łukowato wygiętego kręgosłupa. Ponieważ płyty te były bardzo silnie unaczynione przypuszcza się, że pełniły funkcję termoregulacyjną, wypromieniowując do otoczenia nadmiar ciepła z ciała. Niestety, znaleziska tych dinozaurów nie pozwalają na stwierdzenie z całą pewnością jak naprawdę płyty te były osadzone. Rekonstruuje się je na ogół pionowo, gdyż zgadza się to z domniemaną rolą jaką odgrywały. Być może zwierzę mogło je nachylać pod różnymi kątami dla osiągnięcia lepszych efektów termoregulacyjnych?

Płyty kostne były także charakterystyczną cechą ankylozaurów (ryc. 8). W tej grupie tworzyły one jednak pancerz, okrywający zwierzę od głowy do końca tułowia, a u niektórych rodzajów budowały masywną buławę na końcu ogona (ryc. 8). Ciężko opancerzone ankylozaury były oczywiście czworonogami, a ich kończyny były stosunkowo krótkie. Z pewnością nie mogły to być szybko poruszające się zwierzęta. Pancerz bronił je doskonale przed wrogami, a te które miały na końcu ogona buławę mogły, zapewne, zadawać nią dotkliwe razy, a nawet łamać nogi napa-





Ryc. 9 *Stegoceras*, przedstawiciel pachycefalozaurów

snika. Dinozaury pancerne są grupą, która żyła głównie podczas okresu kredowego, ale najstarsze znamy z jury.

Wyłącznie kredowymi ptasiomiednicznymi są dwunożne pachycefalozaury (ryc. 9). Są to bardzo rzadkie dinozaury, znane dotychczas tylko z Ameryki Północnej, Azji i Madagaskaru. Nazwa *Pachycephalosaurus* (= grubogłowe jaszczury) nadana im została ze względu na bardzo silnie zgrubiałe kości sklepienia czaszki, które u większości znanych rodzajów tworzą wypukłą kopułę. Redukcja przednich kończyn była posunięta w tej grupie równie daleko jak u tyranozaurów — kończyny te były tak krótkie i słabe, że trudno wyobrazić sobie iż mogły pełnić jakąś funkcję. Z pewnością jednak, dzięki ich małym rozmiarom przedni odcinek ciała był odciążony, co było ważne dla równowagi tego dwunożnego zwierzęcia o bardzo ciężkiej głowie. Przypuszcza się, że pachycefalozaury bodły się między sobą nachylając głowę i zderzając się zgrubiałymi sklepieniami czaszki, podobnie jak robią to, używając rogów, niektóre parzystokopytne ssaki. Ponieważ pachycefalozaury były, jak się wydaje, raczej bezbronnymi zwierzętami, a do tego, sądząc z budowy ich tylnych kończyn, umiarkowanie szybko biegającymi, mogły stosować tę strategię również w obronie przed drapieżnikami. Niespotykaną budowę wykazuje ogon tych dinozaurów. Był niezbyt długi, ale masywny i ciężki, otoczony rodzajem koszyka, splecionego ze skostniałych ścięgien. Ciężki ogon z pewnością stanowił dobrą przeciwwagę dla głowy; trudniej wyjaśnić czemu mógł służyć otaczający go „kosz”. Być może ogon spełniał jakąś funkcję obronną, a zadaniem „kosza” była ochrona przed mogącymi przy tym powstawać głębszymi uszkodzeniami.

WYMIERANIE DINOZAUROW

Historia dinozaurów obejmuje ponad 160 milionów lat. W tym czasie nie tylko opanowały wiele środowisk lądowych, ale także potrafiły przystosowywać się do znacznych zmian jakie zachodziły w tych środowiskach na przestrzeni tego ogromnego odcinka czasu, np. do drastycznej zmiany szaty roślinnej na prze-

łomie jury i kredy. Z pewnością, w przeciągu tego czasu miały miejsce liczne wymierania gatunków, rodzajów, rodzin a nawet podrzędów, jednak formy wymarłe zastępowane były innymi, dobrze przystosowanymi do zmienionych warunków. I było tak do końca okresu kredowego, który datujemy na około 65 milionów lat temu. Nagle, jak twierdzą jedni, lub stopniowo na przestrzeni kilku ostatnich milionów lat, jak mówią inni, dinozaury nie tylko przestały być dominującym elementem faun lądowych kręgowców, ale całkowicie wyginęły.

Według zapisu paleontologicznego, ostatni odcinek okresu kredowego, około 15 milionów lat przed końcem ery mezozoicznej, wydaje się czasem rozkwitu dinozaurów. Z osadów tych ostatnich 15 milionów lat opisano aż 40% wszystkich znanych dinozaurów! A zatem, mniej lub bardziej nagle, ich wymarcie jest zjawiskiem uderzającym i ciągle wywołującym zażarte spory wśród uczonych. Zdaniem zwolenników nagłego wygaśnięcia dinozaurów, przyczyną była jakaś katastrofa kosmiczna, np. uderzenie o Ziemię olbrzymiego meteorytu — ostatnio najmodniejsza z hipotez. Zwolennicy mniej dramatycznego końca dinozaurów wskazują, że pod koniec mezozoiku doszło do kulminacji zmian klimatycznych, które zaczęły się we w połowie okresu kredowego. Flora, początkowo o charakterze tropikalnym lub subtropikalnym, zastępowana była pod koniec kredy florą obszarów chłodnych lub umiarkowanych. Przyczyną tych zmian klimatycznych mógł być dryft kontynentów i łączące się z nim zmiany poziomu mórz, zmiany kierunków prądów oceanicznych i wiatrów. Wyrównane, ciepłe i łagodne klimaty jury i kredy zastąpił w końcu kredy klimat chłodniejszy, sezonalny, z wyraźnie oddzielnymi porami zimnymi i ciepłymi, mniej więcej taki, jaki panuje na Ziemi dzisiaj.

Jak było naprawdę? W chwili obecnej tego nie wiemy, i prawdopodobnie nie dowiemy się nigdy.

Wpłynęło 11 VIII 1993

Prof. dr Halszka Osmólska pracuje w Instytucie Paleobiologii Polskiej Akademii Nauk w Warszawie.

KAROL SABATH (Warszawa)

ZJAWISKO JURASSIC PARK

Z niewielkim opóźnieniem dociera do naszego kraju zjawisko dinozauromanii związanej z filmem „Jurassic Park”. Miałem okazję śledzić jego narodziny za Atlantykiem.

Dinozaury w Ameryce Północnej należą do kanonu mitologii narodowej co najmniej od stu lat, jak nigdzie indziej na świecie, stanowiąc tam motyw kulturowy chyba równie wszechobecny, jak smok w Chinach (chiński smok zresztą zawdzięcza swój rodowód „smoczym kościom” — skamieniałościom między innymi dinozaurów, o których odnajdowaniu wspominają już chińskie źródła pisane sprzed tysiącleci). Dinozaury w kulturze Zachodu (przynajmniej pod tą nazwą) zaistniały zaledwie półtora wieku temu, dzięki odkryciom szczątków iguanodona i megalozaura w Anglii. Jednak nigdzie nie weszły na taką skalę do kultury masowej jak w Ameryce. Przyczynił się do tego chyba także brak pisanej historii owych ziem — europejscy przybysze poszukując zakorzenienia na kontynencie północnoamerykańskim w większym niż gdzie indziej stopniu zwrócili się ku „historii naturalnej” — spektakularnej dzikiej przyrodzie, a także prehistorii utrwalonej w skamieniałościach. Pierwsze szczątki, kości kończyn, dinozaurów pochodzące ze wschodniego wybrzeża USA (formacja Greensand, New Jersey) opisał profesor Joseph Leidy z Filadelfii (*Coelosaurus antiquus* 1866) i słynny później łowca dinozaurów Edward Drinker Cope (*Dryptosaurus aquilunguis* 1868). Jednak również w połowie XIX wieku pojawił się już zwiastun przyszłego bogactwa dinozaurów na słabo poznanych bezkresnych polaciach Dzikiego Zachodu. Tenże Leidy, jeszcze w 1856 roku, zaledwie kilkanaście lat po odkryciu dinozaurów w Europie, opisał pojedynczy wielki, piłkowany ząb w kształcie zakrzywionego noża, pochodzący z formacji Judith River w stanie Montana. Nazwał go *Deinodon horridus* „przeróżający straszny ząb”. Dziś wiemy, że należał do któregoś z największych lądowych drapieżców wszechczasów — tyranozaurów.

Wszystkie wspomniane wyżej nazwy mają dziś znaczenie jedynie historyczne, zastąpione przez synonimy nadane lepiej zachowanym okazom. Pierwsze okazy typowe są zbyt fragmentaryczne i nie pozwalają na postawienie diagnozy taksonomicznej nawet na szczeblu rodzaju. Podobny los spotkał zresztą także i najsłynniejsze „dziecko” Charlesa Othniela Marsha, rywala Cope’a w „wojnach o kości”, jakie rozpętały się w drugiej połowie XIX wieku. Nazwa, która stała się niemal synonimem dinozaura — „brontozaur” — okazała się młodszym synonimem taksonu utworzonego przez samego Marsha i musiała ustąpić pierwszeństwa nazwie *Apatosaurus*. Przy okazji odnaleziono też czaszkę apatozaura (która zawieruszyła się w muzealnym magazynie), przypominającą wydłużoną czaszkę diplodoka, nie zaś krótką czaszkę kamarazaura jaką przyprowadził brontozaurowi. Tak więc jeden z najpopularniejszych dinozaurów zmienił, a raczej odzyskał, po stu latach nie tylko imię, ale i głowę.

Rozgrywający się w scenarii Dzikiego Zachodu wyścig Marsha i Cope’a o pierwszeństwo w nabyciu praw do skamieniałości nie tylko przybrał istic westernową postać „wojny o kości”, ale i zaowocował lawiną pospiesznie ogłaszanych publikacji i często synonimicznych nazw. Zarazem jednak przyciągnął uwagę szerokiej publiczności, kibicującej obu rywalom. Do wyścigu włączyły się kolejne muzea i kolejni poszukiwacze skamieniałości

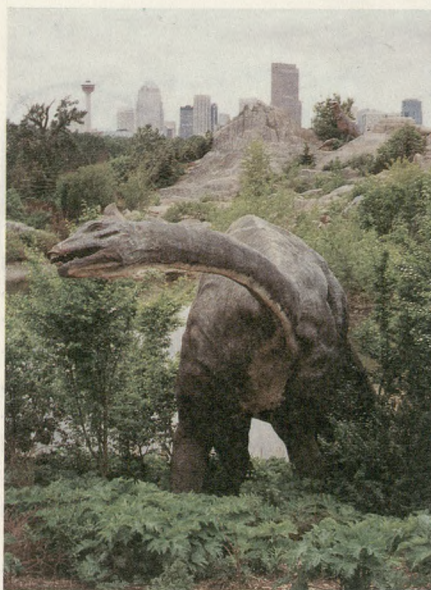
— na przełomie stuleci zasłynęli Barnum Brown i rodzina Sternbergów. Ci ostatni odkryli dla łowców dinozaurów zachodnią Kanadę. Obecnie część doliny Red Deer River w prowincji Alberta, szczególnie bogatą w szczątki późnokredowych dinozaurów, objęto ochroną. Utworzono tam *Dinosaur Provincial Park*, uznany przez UNESCO za część światowego dziedzictwa ludzkości. Do dziś można tam natknąć się na ślady wykopalisk Sternbergów, które zasilają głównie muzea na wschodzie kontynentu.

Dopiero od niespełna dziesięciu lat istnieje w Albercie poświęcone dinozaurom muzeum z prawdziwego zdarzenia — *Royal Tyrrell Museum of Paleontology* w Drumheller, jedno z najnowocześniejszych i największych na świecie. Jednak już pół wieku wcześniej w Calgary powstał pierwszy w Ameryce „Park Prehistoryczny” (pierwszy na świecie obiekt tego rodzaju powstał w Londynie wokół *Crystal Palace* z okazji Wystawy Światowej w 1853 roku). W miejscowym zoo ustawiono wśród zieleni olbrzymie betonowe rekonstrukcje dinozaurów, pradawnych mieszkańców tych ziem. W latach osiemdziesiątych pierwotne rekonstrukcje usunięto w związku z rozbudową ogrodu zoologicznego, pozostawiając jedynie symbol zoo — olbrzymiego zauropoda Dinny (ryc. 1). Po drugiej stronie rzeki utworzono jednak nowy park prehistoryczny, ukazujący nie tylko rekonstrukcje prehistorycznych gadów (ryc. 2), lecz także imitacje utworów geologicznych, od potoków lawy i ciosu bazaltowego po typowe dla „dinozauronośnych” pustkowi, badlandów, ostańce. Wśród licznych parków prehistorycznych jakie powstały na świecie w ostatnich dziesięcioleciach znalazła się i Skalna Dolina Dinozaurów w Śląskim Ogrodzie Zoologicznym w Chorzowie. Choć została otwarta w lipcu 1975 roku, pomieszczone w niej rekonstrukcje dinozaurów z pustyni Gobi, odkrytych przez Polsko-Mongolskie Wyprawy Paleontologiczne w latach 1963-71, korzystnie wytrzymują porównanie z pochodzącą z następnej dekady galerią dinozaurów w Calgary.

Wszyscy zwiedzający podobne parki, choćby najnowocześniejsze i najbardziej realistyczne, marzą jednak o spotkaniu oko w oko z prawdziwymi, poruszającymi się, a nie tylko betonowymi czy plastikowymi dinozaurami. Krok w tym kierunku uczyniły japońska firma Kokoro i jej amerykańska odpowiedniczka — Dinamation. Obie te firmy oferują ruszające się i wy-



Ryc. 1. Park w Calgary: stara wersja Dinny



Ryc. 2. Unowocześnieńa rekonstrukcja. Dinny

ry potrafi jednak tylko kino. Jest to między innymi kwestia ceny — jeden z robotów użytych na planie filmu „Jurassic Park” kosztował 10 milionów dolarów.

„Jurassic Park” to nazwa fikcyjnego safari-parku z żywymi dinozaurami — zresztą wbrew nazwie nie tylko jurajskimi, lecz przeważnie kredowymi. Jest on logiczną konsekwencją coraz bardziej efektownych sposobów prezentacji dinozaurów — od sztywno stojących ciężkich szkieletów w dawnych muzeach, przez dynamiczne, skaczące i walczące szkielety w nowszych ekspozycjach, parki prehistoryczne ze statycznymi, a później i ruchomymi rekonstrukcjami, po komputerowe animacje na monitorach towarzyszących wystawom. Następnym krokiem staje się park, zasiedlony przez rzeczywiste dinozaury, ożywione przez najnowszą naukę.

Park taki został wymyślony przez Michaela Crichtona, autora powieści „Jurassic Park”, która ukazała się w 1990 roku. Crichton, absolwent *Harvard Medical School* w 1969 roku (studiował także antropologię i archeologię na Uniwersytecie Harvarda), reżyser filmu „Coma”, zasłynął przede wszystkim jako twórca technothrillerów — fantastyczno-naukowych powieści grozy, ekspluatujących wątki osadzone w aktualnej problematyce naukowej. W Polsce ukazały się w 1992 roku (nakładem wydawnictwa „Amber”) dwie jego powieści „Kula” i „Andromeda znaczy śmierć”. Ta ostatnia doczekała się także udanej ekranizacji. Porusza ona problem kontaktów z życiem pozaziemskim — autor przekonywająco dowodzi w niej, że o wiele bardziej prawdopodobne niż napotkanie w Kosmosie „braci w rozumie” jest natrafienie na proste formy życia, potencjalnie zabójcze dla nieprzygotowanych ewolucyjnie ziemskich organizmów. Całość powieści utrzymana jest w konwencji paradokumentalnej relacji z rzeczywistych wydarzeń, jakie rozegrały się w związku z tajnym amerykańskim programem kosmicznym. Podobny zabieg zastosował Crichton w „Parku Jurajskim”. I tu mamy do czynienia z opisem jakoby rzeczywistych zdarzeń, a autentyzmu książce dodają kopie wykresów, sekwencji DNA itp.

Tytułowy park (ryc. 3) powstaje na wysepce Isla Nublar u wybrzeży Kostaryki (film kręcono na hawajskiej wyspie Kauai), wykupionej przez ekscentrycznego bogacza, który zakłada tam ośrodek naukowy, pracujący dla przyszłej atrakcji turystycznej. Genialny genetyk, wspomagany przez bogato wyposażone labo-

racja, pobiera próbki DNA z krwiopijnych owadów zatopionych w mezozoicznym bursztynie, izoluje sekwencje DNA pochodzące z krwinek dinozaurów (jak ich potomkowie, ptaki, miały one zapewne jądrzaste erytrocyty), powiela je metodą łańcuchowej reakcji polimerazy, sekwencjonuje automatycznie dzięki zestawowi superkomputerów i uzupełnia luki oraz niekodujący „balast” genami żaby szponiastej czyli platanny. Otrzymane metodami inżynierii genetycznej DNA dinozaura jest następnie wszczepiane do sztucznych jaj i umieszczane w inkubatorze. Dopiero wylęganie ujawnia tożsamość nowego nabytku. Metodą prób i błędów udoskonala się „produkt”, aż do otrzymania żywotnych osobników. Dodatkowo inżynieria genetyczna służy zaprogramowaniu zależności dinozaurów od egzogennej lizyny. Defekt genu enzymu odpowiedzialnego za syntezę tego aminokwasu wprowadzono dla bezpieczeństwa — dinozaury nie mogą żyć w całkiem naturalnych warunkach, bez pokarmu sztucznie wzbogacanego w lizynę (jest to standardowa metoda tworzenia tzw. „bezpiecznych linii” przez inżynierów genetycznych). Akcja filmu toczy się w okresie bezpośrednio poprzedzającym otwarcie Parku dla publiczności. Konsorcjum inwestorów, zaniepokojone ryzykiem przedsięwzięcia, wysyła grupę rzeczoznawców. Prawnikowi reprezentującemu konsorcjum towarzyszy paleontolog, specjalista od dinozaurów, jego koleżanka — paleobotanik, matematyk — specjalista od teorii chaosu, pełniący funkcję Kassandra, oraz informatyk. Ten ostatni ma usunąć ostatnie usterki oprogramowania, jakie ujawniły się podczas rozruchu systemu komputerowego w Parku, ale zarazem jest „koniem trojańskim”: konkurencyjna firma zleciła mu wykradzenie próbek dinozaurowego DNA, by móc zaoferować, po odpowiednich manipulacjach genetycznych, dinozaury w „kieszonkowym formacie”, nadające się do trzymania w domu. Multimilioner zaprasza jednocześnie dwoje wnuków, których rodzice właśnie się rozwodzą. Nie trzeba wielkiej domyslności, by zgadnąć, że sytuacja wymknie się spod kontroli i dinozaury zaczną zbierać krwawe żniwo wśród bohaterów książki (i obsady filmu, oczywiście, na szczęście głównie wśród czarnych charakterów).

ratorium, pobiera próbki DNA z krwiopijnych owadów zatopionych w mezozoicznym bursztynie, izoluje sekwencje DNA pochodzące z krwinek dinozaurów (jak ich potomkowie, ptaki, miały one zapewne jądrzaste erytrocyty), powiela je metodą łańcuchowej reakcji polimerazy, sekwencjonuje automatycznie dzięki zestawowi superkomputerów i uzupełnia luki oraz niekodujący „balast” genami żaby szponiastej czyli platanny. Otrzymane metodami inżynierii genetycznej DNA dinozaura jest następnie wszczepiane do sztucznych jaj i umieszczane w inkubatorze. Dopiero wylęganie ujawnia tożsamość nowego nabytku. Metodą prób i błędów udoskonala się „produkt”, aż do otrzymania żywotnych osobników. Dodatkowo inżynieria genetyczna służy zaprogramowaniu zależności dinozaurów od egzogennej lizyny. Defekt genu enzymu odpowiedzialnego za syntezę tego aminokwasu wprowadzono dla bezpieczeństwa — dinozaury nie mogą żyć w całkiem naturalnych warunkach, bez pokarmu sztucznie wzbogacanego w lizynę (jest to standardowa metoda tworzenia tzw. „bezpiecznych linii” przez inżynierów genetycznych). Akcja filmu toczy się w okresie bezpośrednio poprzedzającym otwarcie Parku dla publiczności. Konsorcjum inwestorów, zaniepokojone ryzykiem przedsięwzięcia, wysyła grupę rzeczoznawców. Prawnikowi reprezentującemu konsorcjum towarzyszy paleontolog, specjalista od dinozaurów, jego koleżanka — paleobotanik, matematyk — specjalista od teorii chaosu, pełniący funkcję Kassandra, oraz informatyk. Ten ostatni ma usunąć ostatnie usterki oprogramowania, jakie ujawniły się podczas rozruchu systemu komputerowego w Parku, ale zarazem jest „koniem trojańskim”: konkurencyjna firma zleciła mu wykradzenie próbek dinozaurowego DNA, by móc zaoferować, po odpowiednich manipulacjach genetycznych, dinozaury w „kieszonkowym formacie”, nadające się do trzymania w domu. Multimilioner zaprasza jednocześnie dwoje wnuków, których rodzice właśnie się rozwodzą. Nie trzeba wielkiej domyslności, by zgadnąć, że sytuacja wymknie się spod kontroli i dinozaury zaczną zbierać krwawe żniwo wśród bohaterów książki (i obsady filmu, oczywiście, na szczęście głównie wśród czarnych charakterów).

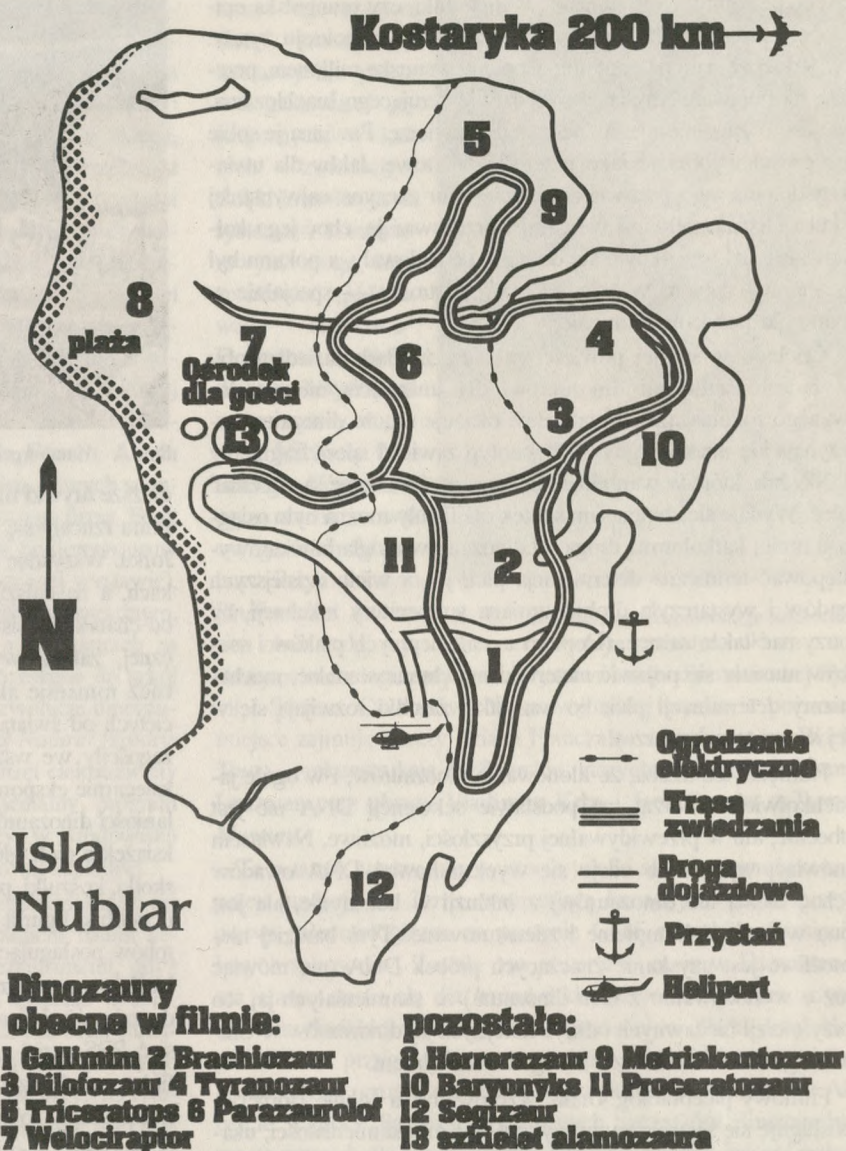
Książka od początku była niejako skazana na to, by zostać przeniesiona na ekran przez Stevena Spielberga. Oczekiwano także, iż ekranizacja pobije rekordy finansowe, zarówno kosztów produkcji, jak i wpływów kasowych. O ile ta druga prognoza ma szanse spełnienia, sądząc po rekordowych dochodach z pierwszych dni rozpowszechniania w kinach amerykańskich (171 mln USD po trzech tygodniach rozpowszechniania), o tyle koszty produkcji, wynoszące około 60 milionów dolarów, okazały się niższe nawet od kilku innych filmów tegorocznych. Jednym z powodów stosunkowo niskiego budżetu jest to, że część perfekcyjnych efektów specjalnych udało się zrealizować nowatorskimi metodami animacji komputerowej. Nie trzeba więc było budować kompletu modeli, jak pierwotnie zakładał Spielberg. Zamiast robotów lub modeli filmowanych techniką poklatkową (jak we wcześniejszych filmach z dinozaurami, w tym także wcześniejszym obrazie Spielberga z 1985 roku — *Baby: Secret of The Lost Legend*) kalifornijskie studio *Industrial Light and Magic*, założone przez George’a Lucasa zaoferowało „wirtualne” dinozaury, istniejące jedynie w pamięci superkomputera. Próbką możliwości animacji komputerowych przekonała Spielberga do rezygnacji z tradycyjnej techniki animacyjnej. Ostatecznie więc niespełna siedem minut występów dinozaurów na ekranie (tyle w sumie trwają ujęcia, w których je widać) to w znacznej mierze

mariaż rzeczywistych plenerów, sztafazu i aktorów z wmontowanymi później tworam komputerowymi. Realizacja tych paru minut zajęła zresztą specjalistom z ILM kilkanaście miesięcy. Efekty są jednak zdumiewające. Naprawdę, nawet wiedząc o „kuchni” efektów specjalnych, trudno odróżnić ujęcia zrealizowane z użyciem naturalnej wielkości makiet, poruszanych zdalnie przez zespoły kilkunastu animatorów, od ujęć „komputerowych”. W wielu scenach filmu montaż perfekcyjnie przeplata ujęcia obu typów. W ich rozpoznaniu pomocna może być reguła: całe dinozaury są „wymysłem komputera”, zbliżenia fragmentów, zwłaszcza w interakcji z ludzkimi aktorami — zwykle ukazują makiety. Przyniosło to wymierne oszczędności — na przykład zamiast stada brachiozaurów, wysokich na 14 m, wykonano jedynie model głowy i kawałka szyi. Uniknięto kłopotów, jakie sprawiałaby konstrukcja biegających modeli dwunożnych dinozaurów, a jednak możemy oglądać popłoch w stadzie gallimimów (ich symulację komputerową oparto na analizie sfilmowanych faz ruchu strusi), czy welociraptory wskazujące na stoły.

Względny finansowy wymusił jednak ograniczenie menażerii ekranowych dinozaurów w porównaniu z książkowym pierwowzorem. Zniknęła część mniej efektownego, żwawego drobiazgu (np. hypsilofodont *Othnielia*), a także przeprawa bohaterów przez olbrzymią wolię z pterozaurami. Film zresztą zawiera więcej uproszczeń fabuły. Część z nich była nieunikniona ze względu na ograniczenia czasowe, wiele jednak świadczy o staraniach uczynienia z „Jurassic Park” filmu „rodzinnego” (ostatecznie w USA dopuszczono go dla dzieci od 13 roku życia pod opieką rodziców). Jest więcej scen widowiskowych, znika lub upraszcza się nie tylko warstwa rozważań o nauce, ale i część wątków fabularnych. Film zresztą zakłada jakby, że widzowie mają za sobą lekturę książki — bestselleru. W przeciwieństwie do niej nie próbuje nawet budować napięcia i zaskoczenia na początku — dinozaury pojawiają się już w pierwszej scenie — a niektóre wątki są potraktowane tak szkieletowo, że mogą być nawet trudno zrozumiałe dla widzów, którzy nie czytali powieści.

Twórcy filmowych dinozaurów, grafik Mark MacCreery, mistrz efektów specjalnych Stan Winston (wcześniej współtwórca „Obcych” i „Terminatora”) oraz zdobywca Oscara Dennis Murren (ILM) konsultowali się ze paleontologami Johnem Hornerem i Robertem Bakkerem. Dlatego dinozaury z „Jurassic Park” można uznać za najbliższe rzeczywistości w całych dotychczasowych dziełach filmu (a pojawiały się na ekranie, poczynając od 1909 roku, wielokrotnie).

Warto jednak wskazać miejsca, w których *licentia poetica* sięga najdalej. Średniej wielkości dinozaur drapieżny *Dilophosaurus* został przez Crichtona obdarzony zdolnością płucia na odległość trującą śliną. Nie ma na to żadnych dowodów, choć ukąszenie



Ryc. 3. Mapa Jurassick Park

dinozaurów drapieżnych mogłoby istotnie być jadowite, ale nie dzięki własnym jadom, lecz dzięki toksynom bakterii gnilnych rozwijających się na resztkach mięsa w zagłębieniach piłkowanych zębów. Filmowy dilofozaur zyskał dodatkowo skórny „kołnierz”, stroszony wokół głowy jak u australijskiej agamy.

Główny negatywny bohater filmu, *Velociraptor mongoliensis*, jest z kolei dwukrotnie większy od pierwowzoru (ale jego niedawno odkryty amerykański krewny *Utahraptor* mógł być równie duży jak filmowe welociraptory), i właściwie przypomina bardziej deinochrysa, również z Ameryki. Co ciekawe, bardzo podobne kształtem i wielkością rekonstrukcje welociraptorów zdobią już od lat park w stolicy Mongolii.

Wydaje się, że Crichton zdecydował się na welociraptora głównie ze względu na nazwę, z którą igrza na początku książki. Zarówno w książce, jak i w filmie ów drapieżnik jest przy tym nieprawdopodobnie inteligentny i zręczny (potrafi np. otwierać drzwi, używając klamek). Przypisanie mu co najmniej szympansej inteligencji jest wyraźnie podyktowane chęcią dodania grozy pojedynkowi zorganizowanej watahy welociraptorów z ludźmi.

Największe dinozaury „Parku Jurajskiego” — brachiozaury — pozwalają sobie na dwie „gafy”. Po pierwsze stają szupłymi

zapewne robiły ich krewniaki — diplodoki, czy mongolska opistocelikaudia — ale akurat nie brachiozaurow, o pokroju żyrafy. W jednej ze scen paleontolog uspokaja wnuczkę milionera, przerażoną pojawieniem się w sąsiedztwie żerującego brachiozaura, że jest to zupełnie niegroźne, łagodne zwierzę. Powinna je sobie po prostu wyobrazić jako przerośniętą krowę. Jakby dla uwierzygodnienia tego porównania brachiozaur zaczyna najwyraźniej skubać liście miękkimi wargami i przeżuwać je, choć jego kołkowate zęby wyjątkowo się do tego nie nadawały, a pokarm był rozcierany dopiero w żołądku przez gastrolity — specjalnie w tym celu połykane kamienie.

Crichton w swojej powieści zakłada, że Park zasiedlano wyłącznie samicami dinozaurów, dla uniknięcia niekontrolowanego rozmnażania. Ostatecznie okazuje się, że dinozaury zaczynają się mnożyć, gdyż ich genotyp zawierał spore fragmenty DNA żab, które w warunkach braku samców zdolne są zmieniać płęć. Wydaje się, że ten sam skutek dla fabuły można było osiągnąć mniej karkołomną drogą. U dinozaurów mogła bowiem występować termiczna determinacja płci, jak u wielu dzisiejszych gadów i wystarczyła drobna zmiana temperatury inkubacji, by otrzymać także samce. (Dopiero u stałocieplnych ptaków i ssaków musiały się pojawić nietermiczne, chromosomalne, mechanizmy determinacji płci, bo wszystkie zarodki rozwijają się w tej samej temperaturze).

Pamiętać też trzeba, że klonowanie dinozaurów, i w ogóle jakichkolwiek zwierząt, na podstawie sekwencji DNA nie jest obecnie, ani w przewidywalnej przyszłości, możliwe. Nawiasem mówiąc, wprawdzie udaje się wyekstrahować DNA owadów (choć raczej nie dinozaurów) z inkluzji w bursztynie, ale jest ono wysoce niekompletne i zdenaturowane. Tym bardziej niemożliwe jest uzyskanie znaczących próbek DNA (nie mówiąc już o wyhodowaniu z nich dinozaura) ze skamieniałych jaj, co przy okazji niedawnych odkryć kolejnych jaj dinozaurów w Chinach głosili dziennikarze, zasugerowani filmem.

Filmowy paleontolog Grant, wzorowany na Johnie Hornerze, posługuje się sejsmicznymi wykrywaczami skamieniałości, ukazującymi na monitorze obraz ukrytego w ziemi szkieletu. Jest to na razie fantazja. Eksperymenty z podobnym sprzętem, prowadzone od lat przez Davida Gilette'a (odkrywcę najdłuższego dinozaura świata — sejsmozaura) nie dają powodów do optymizmu. Zresztą samo wydobywanie szkieletu welociraptora na filmie razi sztucznością. Odlew „grający” skamieniałość jest nie naturalny, a na dodatek tkwi w tak syrkim piasku, że daje się odsłonić w kilkanaście sekund. Tu prawda ustępuje miejsca tanim efektom. Zresztą całe przesłanie filmu i książki jest zgodne z „duchem czasu” — odwrót od nauki i scjentyzmu, postrzeganie uczonych jako demonicznych i sprzedających manipulatorów siłami, które wymykają im się z rąk, okraszone strywalizowaną wersją modnej teorii chaosu, wyraźnie ma trafić w nastroje publiczności.

Nikt nie próbuje ukrywać komercyjnego charakteru przedsięwzięcia pod nazwą „Jurassic Park”. Oprócz bestsellerowej książki, przeboju kinowego kolejne dziesiątki (a może setki) milionów dolarów mają przynieść towarzyszące wystawy, oraz sprzedaż pamiątek i gadżetów z charakterystycznymi motywami graficznymi „Jurassic Park”. O ile dinozaury i tak były obecne w krajozbrazie USA i Kanady, zwłaszcza na ich zachodnich terenach, to w tej chwili kampania reklamowa filmu sprawiła, że stały się wszechobecne. Przebywałem w Kanadzie i Stanach Zjednoczonych w kulminacyjnym okresie tej kampanii. Stopniowo coraz



Ryc. 4. Hamburger z dinozaura?

dłuższe urywki filmu migały w reklamach telewizyjnych, plakaty filmu rzuciły się w oczy pasażerów metra w Toronto i Nowym Jorku. Wszystkie niemal czasopisma gościły dinozaury na okładkach, a na dalszych stronach rozpisywały się — w zależności od charakteru pisma — o obecnym stanie wiedzy paleontologicznej, zakulisowych sekretach twórców efektów specjalnych bądź romansie aktorów Laury Dern i Jeffa Goldbluma — odciętych od świata na Hawajach przez huragan Iniki. Dinozaury zagościły we wszystkich barach McDonalda (ryc. 4), sklepy i księgarnie eksponują liczne książki o dinozaurach (na fali popularności dinozaurów spodziewanych jest ok. 300 nowych tytułów książek o nich, głównie dla dzieci), układanki, gry, zabawki, maskotki, koszulki, pocztówki, hologramy, tanie modele do sklepania i ozdobne figurki po kilkaset dolarów (w tym około tysiąca wyrobów posługujących się godłem „Jurassic Park”) itp. Najpopularniejszym programem dla dzieci, cieszącym się większą widownią niż „Ulica Sezamkowa”, jest emitowany przez publiczną sieć PBS serial „Barney and Friends” — Barney to pluszowy fioletowy dinozaur. Miłośnicy krwawych horrorów będą natomiast mogli zobaczyć mniej sympatyczne dinozaury w filmie „Camosaur” — niskobudżetowej ekranizacji powieści Harry’ego Adama Knighta (wydanej u nas przez Phantom Press w 1991 r.), w której niedostatki merytoryczne (tyranozaur jest mało do siebie podobny, gdyż gra go na ogół człowiek w gumowym kostiumie) nadrabia się drastycznymi jatkami.

Renesans popularności dinozaurów ma jednak swoich wrogów — amerykańscy kreacjoniści na przykład widzą w nim głównie ewolucjonistyczną propagandę i „pokłon oddawany smokowi” (zapowiadany w Objawieniu Św. Jana 13,4). Sam „Jurassic Park” jest ich zdaniem ewidentnie satanistyczny, bo oto ludzie przywracają smoki (czyli bestie, a nawet jakby węże, czyli po prostu szatana) do Parku (a „park” to po hebrajsku „pardec” — stąd raj: „paradise”). Korzystają z okazji, by przypomnieć, że dinozaury (lewiatany i behemoty) przetrwały Potop w Arce Noego, i żyły co najmniej do średniowiecza, o czym świadczą liczne wzmianki o smokach w ówczesnych „renomowanych traktatach zoologicznych”.

Jednak podkreślić trzeba, że *per saldo* nowa fala komercyjnej eksploatacji dinozaurów niesie pożytki dla nauki. Wprawdzie wypominano, że model welociraptora dla filmu Spielberga pochłonął więcej pieniędzy niż cały budżet badań dinozaurów na świecie, ale paleontologia amerykańska odniesie nie tylko niewymiernie korzyści płynące z popularyzacji swej dyscypliny. Amerykańskie

Muzeum Historii Naturalnej w Nowym Jorku otrzymało na przykład nieodpłatnie „filmowe” dinozaury, rekwizyty, makiety i scenopisy. Wystawa „Dinozaury z *Jurassic Park*” została otwarta równocześnie z premierą filmu — 11 czerwca 1993 roku — i dochody z (odrębnych) biletów wstępu i specjalnego sklepu, sprzedającego tylko pamiątki związane z filmem (i szerzej — z dinozaurami) zasila budżet Muzeum aż do jesieni, kiedy wystawa rozpocznie tournée po Japonii i USA. Producenci filmu przekazali zresztą także bezpośrednie wsparcie finansowe badaczom dinozaurów za pośrednictwem *The Dinosaur Society*. Ci z kolei odwiedzili się nadając najstarszemu ze znanych nauce ankylozaurów (dinozaurów pancernych) ze środkowej jury Chin nazwę *Jurassosaurus nedegoapeferkimorum* (w nazwie gatunkowej zostali uwiecznieni aktorzy: Sam Neill, Laura Dern, Jeff Goldblum, Richard Attenborough, Bob Peck, Martin Ferrero, Ariana Richards, Wayne Knight i Joseph Mazello). Lista nowych sponsorów dinozaurologii jest znacznie dłuższa — np. firma Ford, której samochody grają w filmie (jeden z nich, pokiereszowany przez tyranozaura, mruga światłami na wspomnianej wystawie), ofiarowała swoje pojazdy wyprawom paleontologicznym. McDonalds nie tylko umieszcza informacje o dinozaurach na kubkach do napojów, ale sfinansował także rozesłanie do szkół siedmiu milionów sztuk plakatu, ukazującego ewolucję dinozaurów, opracowanego przez *American Museum of Natural History*. Także sama wystawa i jej wyposażenie (np. sprzęt elektroniczny i audiowizualny, nowy interakcyjny multimedialny program „Microsoft Dinosaurs” (oczywiście pracujący w środowisku Windows) zostały udostępnione organizatorom nieodpłatnie.

Podkreślam tu ściśle powiązania komercyjnego wykorzystania dinozaurów z rzetelną popularyzacją i wspieraniem badań naukowych przez firmy czerpiące zyski z dinozauromanii, gdyż nie wszędzie taka współpraca jest oczywista. Chociaż w księgarniach w Stanach Zjednoczonych można znaleźć setki publikacji o dinozaurach, wystarczających dla w miarę poprawnego pisania o nich, Michael Crichton zadbał o konsultację merytoryczną książki przez kilku czołowych paleontologów, specjalizujących się w badaniach dinozaurów. Także Steven Spielberg uznał za wskazane konsultowanie swych filmowych dinozaurów z ekspertami paleontologicznymi w trosce o możliwie najdokładniejszą ich rekonstrukcję. Dzięki temu zarówno książka, jak i film są wiarygodne. Tymczasem polscy licencjodawcy „Parku Jurajskiego”, korzystając ze światowej popularności pierwowzoru, nie uznali za stosowne zweryfikować merytorycznie polskich wersji utworów z paleontologami (a nawet odrzucili taką propozycję jako zbędne opóźnianie procedury wydawniczej), choć mogli, w odróżnieniu od Amerykanów, skorzystać z usług osób, które osobiście opisały jeden z gatunków dinozaurów grających w filmie, zaś aktualnie badają dwa dalsze (z sześciu występujących w filmie)

Warto więc może przypomnieć, że występujący w filmie *Galimimus* został odkryty i opisany przez polskich uczonych na Gobi, a także i najefekowniejszy szkielet welociraptora „walczącego” z protoceratopsem został odnaleziony przez Polsko-Mongolskie Wyprawy Paleontologiczne.

Falę popularności filmu wykorzystują liczne muzea amerykańskie. Na przykład Muzeum Akademii Nauk Przyrodniczych w Filadelfii, gdzie działał pionier dinozaurologii amerykańskiej Joseph Leidy, otworło jako uzupełnienie stałej wystawy dinozaurów, 23 czerwca wystawę *Jurassic Park — The Science Behind the Story*, poświęconą naukowym podstawom opowieści Crichtona,

odtworzącą serię laboratoriów naukowych, paleontologicznych i genetycznych, w których zwiedzający dzięki interakcyjnym systemom komputerowym mogą sami spróbować „sklonować dinozaura”. Dreszczu emocji dodają zrobotyzowane welociraptory, autorstwa Michaela Mallickiego. W tym samym czasie w waszyngtońskim Muzeum Przyrodniczym *Smithsonian Institution* obok stałej wystawy paleontologicznej trwa wystawa sztuki dinozaurowej Sylwii i Stevena Czerkasów. Na nowojorskiej wystawie poczesne miejsce zajmują obrazy Briana Franczaka, a na *Dinosaur World Tour* — rekonstrukcje rzeźbiarskie, których autorem jest Marek Lanzman oraz obrazy Vladimira Krba i Jana Sovaka z *Tyrrell Museum*.

Ta ostatnia wystawa to w istocie wielki show, zorganizowany przez fundację *Ex Terra*, wspierającą kanadyjsko-chińskie wyprawy paleontologiczne na pustynię Gobi, oraz kilkudziesięciu innych sponsorów. Została ona otwarta w maju w Edmonton i ma szansę stania się dla kanadyjskiej paleontologii tym, czym dla amerykańskiej wystawy odwołujące się do „Parku Jurajskiego”. Została przygotowana przez zespół *Tyrrell Museum of Paleontology* w oparciu o dorobek wykopalisk w Chinach i w Albercie. Oprócz licznych oryginalnych szczątków dinozaurów, często nowych dla nauki, można zobaczyć między innymi pokaz na temat tyranozaura, ilustrowany animacjami komputerowymi, animowane filmy o dinozaurach i relacje z prac wykopaliskowych. Tłumy zwiedzających pozostawiają w kasach opłaty nie tylko za bilety (16 dolarów), ale i za pamiątki i książki. Olbrzymi namiot, w którym mieści się wystawa i sklep z oficjalnymi pamiątkami, jest otoczony przez całe osiedle namiotów, budek i stoisk z upominkami i żywnością, w których płaci się dinodolarami, wymienianymi w kantorach na terenach wystawowych. Wystawa ma jesienią trafić do Toronto, na tereny wystawowe w Ontario Place. W tymże mieście, w *Royal Ontario Museum*, znajdują się bowiem szczątki dinozaurów z Alberta, zbierane jeszcze przez Stemborgów.

Polskich sympatyków dinozaurów można natomiast zaprosić do spotkania filmowych bohaterów w Skalnejszej Kotlinie Dinozaurów w Chorzowie oraz w Muzeum Ewolucji w warszawskim Pałacu Kultury. Po obejrzeniu filmu łatwiej będzie zobaczyć w muzealnych eksponatach pozostałości niegdyś żywych, rzeczywistych istot.

Wpłynęło 5 VIII 1993



Ryc. 5. Współczesne rekonstrukcje szkieletów dinozaurów charakteryzuje dynamika

MICHAŁ BOCHENEK, ZDZISŁAW SMORĄG (Balice)

MOŻLIWOŚCI REGULACJI PŁCI U ZWIERZĄT GOSPODARSKICH

Płeć u ssaków zależy od chromosomów płci X i Y (por. *Wszechświat* 1993, 94:109). Osobnik męski posiada w swym komplecie chromosomów parę XY, natomiast żeński — XX. O płci przyszłego organizmu decyduje gameta męska — plemnik, zawiera bowiem on bądź chromosom X, bądź Y. Jeśli zatem komórka jajowa, zawierająca zawsze chromosom X, zostanie zapłodniona przez plemnik niosący taki sam chromosom — powstaje zygota żeńska, a gdy przez plemnik z chromosomem Y — męska. Dla uzyskania pożądanej płci należałoby zatem rozdzielić obydwa rodzaje plemników (chromosomy X i Y znacznie różnią się wielkością) bez osłabiania ich zdolności do zapłodnienia komórki jajowej, oraz nie uszkadzając informacji genetycznej zawartej w DNA.

Metody regulacji płci zwierząt mogą mieć dla hodowcy duże znaczenie co najmniej z dwóch powodów: 1. większy odsetek jednej z płci wśród potomstwa byłby korzystny z punktu widzenia pracy hodowlanej, oraz 2. w przypadku opasów — ze względu na szybsze niż u samic przyrosty masy — pożądany byłby większy procent osobników męskich. Z tych powodów od dość dawna obserwuje się zainteresowanie opracowaniem metod umożliwiających uzyskanie osobników o pożądanej płci. Próby takie prowadzone są już od lat pięćdziesiątych. Usiłowano między innymi rozdzielać plemniki „męskie” od „żeńskich” metodami elektroforetycznymi, zakładając istnienie różnic w ich wielkości i ciężarze. Próbowano też usunąć jeden „typ” plemników wykorzystując filtry sefadeksowe, lub zmiany ciśnienia osmotycznego. Badania te nie zostały jednak zakończone opracowaniem efektywnej metody segregacji plemników.

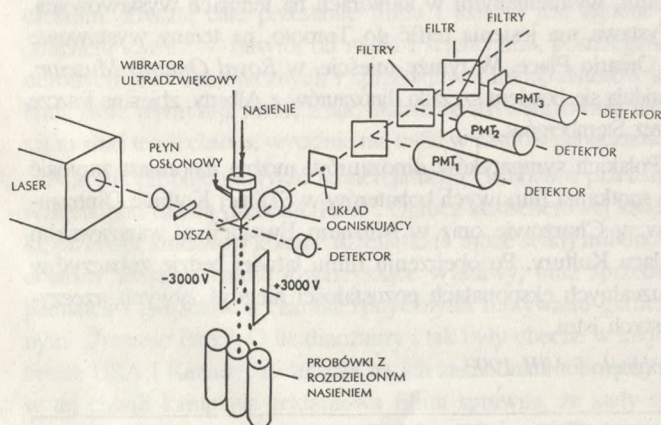
Obecnie największe nadzieje na dokonanie skutecznego rozdzielania plemników stwarza cytometria przepływowa. Metoda ta rozwinęła się w ciągu ostatnich 25 lat i posiada wielkie możliwości zastosowania w wielu dziedzinach biologii i medycyny — warto zatem przyjrzeć się jej bliżej.

Współczesny cytometr przepływowy (Ryc. 2) jest urządzeniem fascynującym z technicznego punktu widzenia. Stanowi połączenie najnowszych osiągnięć z dziedziny hydrodynamiki, techniki laserowej, optyki, analogowej i cyfrowej elektroniki, oraz zarządzającego całością oprogramowania komputerowego. Urządzenie to, oprócz zliczania komórek, ma zdolność pomiaru wielu para-

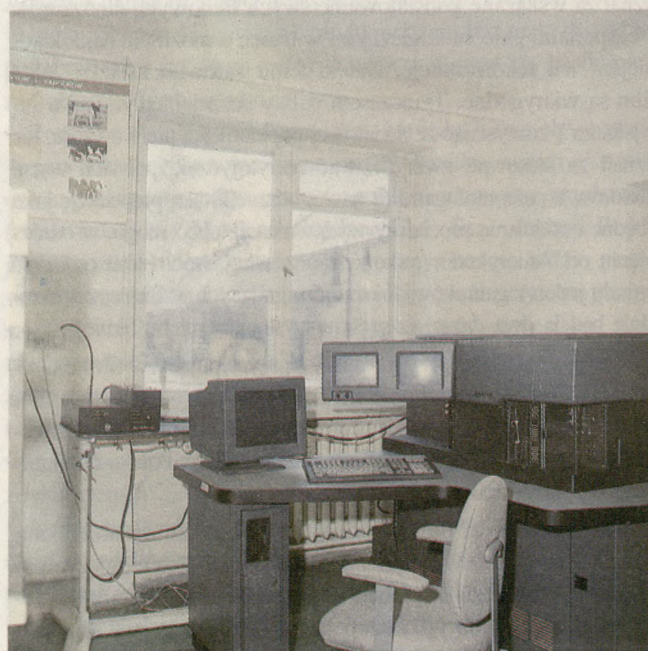
metrów każdej z nich, indywidualnie. Te parametry to wielkość i kształt komórek, oraz ilość pewnych substancji i składników komórkowych. Wielkość badanych cząsteczek może wynosić za ledwie ok. 0.1 μm , zaś czułość urządzenia pozwala wykryć nawet 10^{-18} g analizowanej substancji w komórce. Pomiary te są dokonywane z szybkością kilku tysięcy komórek na sekundę.

Cytometria przepływowa wykorzystywana jest m. in. do analizy komórek krwi i określania ich liczby, badań reakcji immunologicznych, wykrywania i oceny procesów nowotworowych itd. Możliwość rejestracji wad nasienia może być z kolei wykorzystana w badaniach nad niepłodnością zarówno zwierząt, jak i ludzi.

Idea wykorzystania cytometru przepływowego do rozdzielania nasienia „według płci” opiera się na stwierdzeniu, że u większości gatunków ssaków ilości DNA w plemnikach niosących chromosomy X, lub Y różnią się o ok. 3-5%. Przed dokonaniem rozdzielania, DNA zawarty w nasieniu barwi się ilościowo związkiem fluorescencyjnym. Przygotowany w ten sposób materiał jest pobierany przez instrument z probówki, a następnie formowany w cienki (75-200 μm) strumień o przepływie laminarnym. Analizowane komórki (plemniki) przechodzą pojedynczo przez wiązkę światła laserowego o długości fali dobranej odpowiednio do zastosowanego w komórce barwnika (Ryc. 1). Wzbudzone przez wiązkę laserową cząsteczki barwnika oddają z powrotem energię, której ilość jest ściśle zależna od ilości cząsteczek barwnika. Wyemitowana w ten sposób energia jest przechwytywana i wzmacniana przez specjalne detektory. Sygnały z detektorów podlegają następnie obróbce komputerowej i ukazują się na ekranie monitora już w formie czytelnego wykresu. Po przejściu przez punkt analizujący, strumień cieczy z plemnikami jest dzielony dzięki piezoelektrycznemu wibratorowi na pojedyncze krople tak, aby w każdej kropli znajdowała się jedna komórka (plemnik). Krople te są następnie poddawane procesowi sortowania w polu ele-



Ryc. 1. Schemat działania laserowego cytometru przepływowego.



Ryc. 2. Cytometr przepływowy COULTER Epics Elite

ktromagnetycznym. O rodzaju ładunku elektrycznego (a tym samym o kierunku odchylenia) poszczególnych kropeł decyduje komputer na podstawie ilości DNA „odczytanej” przez detektory urządzenia.

Metodę cytometrii przepływowej zaczęto stosować do sortowania nasienia barwionego fluorochromami w latach 80-tych. Początkowo używano nasienia specjalnie utrwalanego (martwego), barwionego różnymi rodzajami związków, oraz z plemnikami pozbawionymi witek. Nasienie poddawane takim procedurom jest jednak pozbawione możliwości samodzielnego zapłodnienia, dlatego aby ocenić skuteczność rozdziału stosowano technikę mikroiniekcji jąder plemnikowych do cytoplazmy oocyty (por. *Wszechświat* 1992, 93: 316). Badania te wykazały, że nasienie buhaja, knura i tryka może być skutecznie analizowane w cytometrze przepływowym, a dokładność sortowania może przekraczać nawet 90%.

Pod koniec lat 80-tych pojawiły się pierwsze doniesienia o uzyskaniu potomstwa u królików i bydła po inseminacji samic sortowanym nasieniem. Nasienie w tych przypadkach było barwione do analizy związkiem Hoechst 33342 (bis-benzimidazol). Skuteczność separacji plemników była w tych doświadczeniach oceniana na podstawie płci potomstwa i wynosiła od 70 do 85%. Jednocześnie uzyskiwana płodność była obniżona i wynosiła ok. 20% u królików i 30% u bydła. Po inseminacji separowanym nasieniem knura uzyskano płodność ok. 50%, a skuteczność rozdziału płci potomstwa wahała się od 68% do 74%.

Badania kolejnych pokoleń królików urodzonych po inseminacji separowanym nasieniem nie potwierdziły — wbrew pewnym obawom — mutagennego, czy teratogennego oddziaływania barwnika Hoechst 33342. Wydaje się jednak, że nadal istnieje

konieczność przeprowadzenia podobnych obserwacji również na innych gatunkach zwierząt.

Badania nad regulacją płci prowadzone są także w Zakładzie Fizjologii Rozrodu Zwierząt Instytutu Zootechniki w Balicach dzięki posiadanemu cytometrowi przepływowemu, oraz sfinansowanemu przez Fundację Nauki Polskiej laserowi UV. Sprawdzono, jak dotąd, wpływ używanego w cytometrii przepływowej barwnika fluorescencyjnego na żywotność i zdolność zapładniającą nasienia buhaja. Nie stwierdzono istotnych różnic w jakości nasienia barwionego i niebarwionego, oraz jego zdolności zapładniającej.

Niezbyt wysoka wydajność analizy i rozdziału nasienia w cytometrze sprawia, że liczba sortowanych plemników uzyskana w jednostce czasu jest dość ograniczona z punktu widzenia przygotowania standardowych dawek inseminacyjnych. Dlatego też wydaje się, że główne wykorzystanie cytometrii przepływowej będzie polegać na przygotowaniu „męskiej” i „żeńskej” frakcji nasienia do zapłodnień *in vitro*. Należy tutaj zaznaczyć, że liczba plemników stosowanych do uzyskania zapłodnienia „w próbówce” jest kilkadziesiąt razy niższa od ich liczby w zwykłej dawce inseminacyjnej, zaś metoda hodowli zarodków *in vitro* jest obecnie na tyle opanowana, że może znaleźć praktyczne zastosowanie. Szersze wykorzystanie separowanego nasienia w hodowli wymaga jednak dalszych badań i doświadczeń.

Wpłynęło 17 VI 1993

Mgr inż. Michał Bochenek jest asystentem w Zakładzie Fizjologii Rozrodu Zwierząt Instytutu Zootechniki w Balicach k. Krakowa, a prof. dr hab. Zdzisław Smorąg jest kierownikiem tego Zakładu

JERZY VETULANI (Kraków)

KONTROLA KOMITETU BADAŃ NAUKOWYCH PRZEZ NACZELNĄ IZBĘ KONTROLI

W ostatnim kwartale 1992 r. Naczelna Izba Kontroli (NIK) przeprowadziła kontrolę efektywności badań naukowych finansowanych przez Komitet Badań Naukowych (KBN) w formie grantów, tzn. środków finansowych przyznawanych na badania naukowe nie za pośrednictwem jednostki, w której uczony pracuje, ale bezpośrednio przez KBN na podstawie złożonego projektu badań. Dla większości dobrych pracowników naukowych, w szczególności młodszej generacji, nie ulega wątpliwości, że ta forma finansowania, która uzupełnia tzw. finansowanie działalności statutowej placówek, umożliwiła znaczne ożywienie badań naukowych. Granty nie są ilościowo największą pozycją w wydatkach na naukę: w latach 1991-1992 stanowiły tylko ok. 15%. Nie ulega jednak wątpliwości, że miały one wielkie znaczenie tak merytoryczne, jak psychologiczne. Każdy uczony, młody i stary, mógł się o grant starać. Jeden na czterech go otrzymał. Granty zmieniały ustalone hierarchie zależności: młody uczony z grantem zdobywał znaczną niezależność od swego kierownika. Im projekt grantu był lepszy, tym — przynajmniej teoretycznie — była większa szansa jego uzyskania. Dobry adiunkt

stawał się lepszy od marnego profesora. System feudalny w nauce zaczął zostawać wypierany przez kapitalizm.

Wprowadzanie rewolucyjnie nowego systemu nie mogło odbyć się zupełnie gładko i bez błędów. Zasad pisanie projektów trzeba się było uczyć. Kryteria oceny projektów trzeba było wypracować. Stąd niektóre dobre projekty początkowo nie otrzymywały finansowania, a pewne słabe — finansowanie takie otrzymały. Nagła możliwość dysponowania pieniędzmi w niektórych, stosunkowo rzadkich zresztą przypadkach, doprowadzała do niezgodnego z celem grantu wydawania środków. Nie ma w tym nic dziwnego: wydaje się, że środowisko uczonych wyszło z tego trudnego testu lepiej, niż środowisko polityków czy bussinesmanów. W odróżnieniu od byłych parlamentarzystów i menagerów roku, uczonymi nie zajął się prokurator. Nie ulega jednak wątpliwości, że uczeni, zarówno biorący, jak i przyznający pieniądze (w systemie grantów merytoryczną kontrolę nad wydatkami sprawują w znacznej mierze uczeni wybrani przez środowisko naukowe) nie powinni korzystać z żadnego immunitetu i że cały system finansowania nauki winien być poddany niezależnej kontroli.

Taką kontrolę w KBN i 49 jednostkach naukowych i badawczo-rozwojowych przeprowadził NIK. Na jej podstawie doszedł do wniosku, że system grantów nie zagwarantował efektywnego wykorzystania środków przeznaczanych w ten sposób na naukę. Wniosek taki jest oczywiście bezpodstawny: nie zakończyły się jeszcze badania finansowane w ramach zawartych umów, i co mogą przynieść nie tylko NIK, ale po prostu NIKT nie może jeszcze powiedzieć. Co więcej, wydaje się, że sytuacja rozwija się raczej pomyślnie.

Kontrola badań naukowych, zwłaszcza przed ich zakończeniem, jest sprawą niezwykle trudną. Próby stosowania kryteriów formalnych całkowicie zawodzą. Ostatnio np. NIK przeprowadzając kontrolę w krakowskim oddziale PAN zażądał wyjaśnień, czemu kilku tam zgrupowanych uczonych nie zgłosiło formalnego akcesu do pracy w komisjach Oddziału. Oczywistym wnioskiem było, że migają się oni od pracy. Akuratnie padło to na jednych z najwybitniejszych uczonych, aktywnych na forum kilku ogólnopolskich Komitetów Naukowych, członków komitetów redakcyjnych czasopism międzynarodowych, członków zarządów międzynarodowych towarzystw naukowych (aby rozwiązać jakiegokolwiek wątpliwości — wszystkie te funkcje są pełnione

honorowo). Tak bowiem się składa, że w naszej branży im kto lepszy, tym więcej ma zajęć, a mniej czasu.

Raport NIKu wzbudził duże zainteresowanie. Dokument ten przeniknął też fragmentami do mediów. Udostępniony został również Komisji do Spraw Polityki Naukowej Towarzystwa Popierania i Krzewienia Nauk. To właśnie to Towarzystwo, jedyne towarzystwo naukowe rozwiązane, a nie zawieszone, w stanie wojennym, skupiło grono uczonych, którym zależało na wprowadzeniu takich zmian w organizacji nauki w Polsce, aby zapewnić jej optymalne warunki rozwoju. Komitet Badań Naukowych jest niewątpliwie dziełem TPKiN. W tym numerze *Wszechświata* na temat kontrolowania nauki wypowiada się przewodniczący Komisji, doc. Leszek Kaczmarek. Do sprawy będziemy wracać w następnych numerach i zachęcamy do dyskusji. Sprawa nie jest błaha, albowiem „taka będzie Rzeczypospolita, jakie jej młodzieży kształcenie”.

Wpłynęło 6 VIII 1993

Jerzy Vetulani — Redaktor Naczelny

LESZEK KACZMAREK (Warszawa)

UWAGI NA TEMAT „KONTROLOWANIA NAUKI”

Zasadnicze zmiany, jakie dokonały się w nauce w ostatnim półwieczu, wypływają z faktu, że stała się ona siłą napędową przemian cywilizacyjnych. Powszechnie przyjmuje się, że bogate kraje Zachodu wkroczyły w epokę postindustrialną, w której postęp naukowo-techniczny stanowi o postępie gospodarczym. Powoduje to jednocześnie olbrzymie przemiany w społecznym odbiorze nauki, a w konsekwencji zmienia ją samą. Zanika typ uczonego, dla którego celem jest zaspokojenie wyłącznie własnej ciekawości poznawczej, a upowszechnia się uznawanie priorytetów ekonomicznych w określaniu celów badań naukowych.

Przemiany zachodzące w Polsce, ukierunkowane na wprowadzenie u nas zasad życia przyjętych na Zachodzie, znajdują też swój wyraz w podejściu do nauki. Selekcja najlepszych, preferencje dla tych, którzy realizują zadania określone jako społecznie ważne, powoli upowszechnia się i w naszym kraju. Następuje to jednak powoli, bo nikt nie ma patentu na jedynie słuszne racje i „nowe” tworzy się drogą ucierania się bardzo różnych poglądów. Jedną z kwestii, która ostatnio została podniesiona, jest kontrola pracy badawczej i jej wyników. W poprzedniej, niekoniecznie politycznie, ale bardziej ogólnie — naukowej rzeczywistości, kontrola nie stanowiła problemu. W zasadzie mało kto kogo serio rozliczał z dokonań. Dzisiaj pieniędzy z nauki nagle w Polsce ubyłoby (to nie znaczy, że było ich przedtem w nadmiarze), a i jakoś chętniej się o nich mówi. Nowa rzeczywistość, równanie do Zachodu, stwarza też szanse i potrzebę przyjęcia kryteriów efektywności. Wszystko to razem stanowi zapewne wystarczająco dobry powód aby opracować i zastosować kryteria jakościowe w decyzjach o finansowaniu badań. A zatem dobry powód aby kontrolować, jak kto, te nasze, bo państwowe, lub społeczne pieniądze wydaje. Myśli te

przyswiecały jak się wydaje ostatnim próbom kontroli nauki w Polsce. Można tu wymienić trzy przykłady.

1. W ubiegłym roku Fundacja na Rzecz Nauki Polskiej ogłosiła program PONT — Pomóż Nauce Teraz. Program ten został rozliczony na początku bieżącego roku.

2. W numerze 1'93 „Spraw Nauki”, biuletynu Komitetu Badań Naukowych, ogłoszono: „Zasady, zakres i tryb kontroli wykonywanej przez KBN”.

3. Najwyższa Izba Kontroli przeprowadziła w IV kwartale 1992 r. kontrolę efektywności organizacji i finansowania badań naukowych. Okazało się, że cały, olbrzymi często wysiłek skupiono na kontroli formalnej, a zwłaszcza finansowej. Świadczą o tym liczne przykłady.

Fundacja, ustami swoich urzędników, wręcz prosiła, aby sprawozdania merytoryczne były możliwie krótkie, natomiast wykazała olbrzymią drobiazgowość w sprawach pozanaukowych. Objętościowo w sprawozdaniach dominowały m. in. zdjęcia zakupionych z pieniędzy Fundacji aparatów, a o odbitki prac naukowych jakoś nikt się nie dopominał. Zakup np. kuchenki mikrofalowej, standardowego wyposażenia laboratorium biologii molekularnej (do rozgrzewania agaru i agaroz), był kwestionowany, podobnie jak zakup wiertła dentystycznych, stosowanych do trepanacji czaszki w czasie prowadzenia operacji na mózgu szczura. Próba sprawozdania z badań podjęta przez środowisko biologów, które zorganizowało naukową konferencję rozliczeniową w Poznaniu nie wzbudziła wielkiego zainteresowania Fundacji. Członek Zarządu Fundacji zaszczylił swoją osobą jedynie część oficjalną, pomijając doniesienia naukowe.

Z kolei, dokument KBN o kontroli tak określa przedmiot kontroli merytorycznej realizacji projektu badawczego (kontrola finansowa opisana jest w odrębnym punkcie):

- „1) zgodność przebiegu prac z harmonogramem,
- 2) zakres wykonywanych prac badawczych w stosunku do poniesionych kosztów,
- 3) realność wykonania prac badawczych w ustalonym terminie i przy ustalonych nakładach,
- 4) rodzaj zakupionej aparatury w stosunku do celu i zakresu prowadzonych prac badawczych,
- 5) organizacja pracy i zastosowanie właściwych środków dla osiągnięcia wyniku,
- 6) prawidłowość struktury wydatków w stosunku do przedmiotu badania,
- 7) ocena poprawności metodycznej prowadzonych badań.”

Można się zastanawiać, gdzie tu mowa (poza ostatnim punktem) o sprawach naprawdę merytorycznych.

Na koniec raport NIK. Opiera się on o dość szeroką (badano 49 jednostek naukowych i badawczo-rozwojowych), choć, oczywiście, wycinkową bazę danych. W wyniku przeprowadzonych kontroli sformułowano bardzo znaczące wnioski, a zwłaszcza stwierdzono, że system grantowy nie zagwarantował efektywnego wykorzystania środków z budżetu państwa przeznaczonych na naukę. W konsekwencji postulowano ograniczenie tego sposobu finansowania. Zważywszy, że wprowadzenie grantów, obok kategoryzacji placówek, stanowiło największe wydarzenie związane z powołaniem KBN, wnioski NIK można uznać za dramatyczne. Na czym się one opierają? Przede wszystkim w raporcie NIK zwraca uwagę drobniagowa krytyka nadużyć finansowych.

Pojawiają się informacje o zakupach kuchenek mikrofalowych, kostek lodu, a nawet samochodów. Niestety, brak jakiegokolwiek informacji, że owe zakupy nie były wykorzystane do badań. Fakt zakupu samochodu Nissan-Patrol, nie musi być naganny, jeśli ktoś prowadzi np. badania terenowe. Koszt tego auta jest wyraźnie niższy niż koszty wielu urządzeń laboratoryjnych. Np. ceny ultrawirówek przekraczają 30-50 tys. USD, a mikroskop elektronowy, to już kilkaset tysięcy USD. Niepełne wykorzystanie tych sprzętów laboratoryjnych jest zresztą w Polsce dość częste — brak odpowiednio przeszkolonego (najczęściej z konieczności za granicą) personelu i motywacji do pracy. NIK krytykuje zresztą też wyjazdy zagraniczne, zwracając uwagę, że ktoś pojechał, o zgrozo, na zjazd uczonych. W raporcie zwraca się też uwagę na niewłaściwe, nadmierne wydatkowanie środków na place a zwłaszcza na pomieszczenie działalności statutowej i grantowej. Potępia się także to, że realizowane granty niejednokrotnie stanowiły (wnioskując na podstawie tytułu) kontynuację badań prowadzonych uprzednio w ramach Centralnych Programów. W tej kwestii także nie przedstawia się żadnych danych na temat jakości prac wykonywanych obecnie.

Wymienione przykłady dają, mam nadzieję, dobry obraz stanu kontroli nauki w Polsce. W żadnej, niestety, sytuacji nie podnoszono na pierwszym miejscu spraw rzeczywiście merytorycznych. Dla uczonego istotą jego pracy jest wynik. W naukach podstawowych ma on tylko jeden naprawdę uznawany wyraz — publikację. W naukach stosowanych powinien to być patent, wdrożenie. Żadne z wymienionych ciał oceniających naukę kwestii publikacji, patentów, wdrożeń nie uznało za przedmiot kontroli.

Oczywiście, kontrola merytoryczna jest trudna. Od kilku lat szczególnie żywo dyskutuje się w środowiskach uczonych użyte-

czność, czy wręcz sensowność kryteriów obiektywnych — liczby publikacji, ich jakości mierzonej liczbą cytowań pracy, lub czasopisma, w którym jest ona publikowana. Co zresztą robić, jeśli ktoś uczciwie pracował nad realizacją projektu badawczego, który się nie powiódł. Koncepcja się nie sprawdziła, ktoś inny uzyskał takie same wyniki wcześniej, itp. Jak skontrolować takie sytuacje?

Moja teza końcowa jest zatem przewrotna. Może nie należy poświęcać kontrolom tyle zaangażowania. Może należy poświęcić więcej uwagi wypracowaniu lepszej oceny starającego się o pieniądze. Może KBN powinien opracować i udostępnić potencjalnym grantobiorcom, recenzentom i zespołom oceniającym materiały jasno określające sposób przygotowania wniosków i zasady ich oceny. Było by w tych zasadach powiedziane np. co uznaje się za dorobek, jak ważna jest jego dynamika itd. Oczywiście trud jest to olbrzymi. Ale mam nadzieję, że opłacalny. W ten sposób prawdziwa „kontrola” dokonywałaby się przed przyznaniem pieniędzy. Mogłoby to zatem zaoszczędzić środków wydanych na badania bezcelowe, jak i pieniędzy na same kontrole.

Na koniec bardzo ważna uwaga. W żadnym wypadku nie postuluję, aby zrezygnować z kontroli finansowej. Powinna ona być prowadzona i wycinkowo, w trakcie prowadzenia badań, i po ich zakończeniu, przez instytucje przyznające pieniądze oraz przez NIK. Celem takich kontroli byłoby przeciwdziałanie nadużyciom, a także edukacja ekonomiczna uczonych. ale nie mieszajmy kontroli finansowej z merytoryczną. To naprawdę są różne sprawy.

Wpłynęło 26 VII 1993

Doc. dr. hab. Leszek Kaczmarek jest pracownikiem Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN oraz przewodniczącym Komisji do Spraw Polityki Naukowej Towarzystwa Popierania i Krzewienia Nauk.

JAK TO ROBIĄ W USA: INSPEKCJE GRANTOBIORCÓW NSF

Amerykańska Narodowa Fundacja Nauki (*National Science Foundation*, NSF) jest niezależną agencją rządu federalnego, założoną w 1950 r., dotującą badania przyrodnicze, inżynierskie i społeczne, a także działania na rzecz podniesienia jakości nauczania. Przyznaje ona granty badawcze, stypendia dla najwybitniejszych studentów, oraz dotacje na rzecz poprawy systemu upowszechniania badań naukowych. Fundacja prowadzi też badania mające na celu formułowanie polityki naukowej państwa. Ostatnio biuro Inspektora Generalnego Fundacji zapowiedziało kontrole placówek naukowych otrzymujących granty z NSF. Na pierwszy ogień poszedł Wydział Biologii Uniwersytetu Virginii w Charlottesville.

Wbrew temu, czego obawiali się naukowcy, inspekcja nie miała na celu polowania na nieprawidłowości, ale raczej obudzenie pewnej czujności kierowników grantów i przypomnienie im o konieczności odpowiedzialności i wyliczania się z prac wspieranych przez granty. Inspekcje, w zamyśle NSF, mają doprowadzić do poprawy infrastruktury badań naukowych. Pod tym hasłem NSF rozumie również politykę zatrudniania, awansowania, dydaktyki, a także autorstwa prac. Inspektorzy przypominali również, że zgodnie z zarządzeniami NSF notatki laboratoryjne mu-

szą być przechowywane conajmniej przez 3 lata i sprawdzali, czy są one prawidłowo prowadzone.

Opublikowany raport z czterodniowej inspekcji nie opisuje żadnych wykroczeń, a najpoważniejszymi nieformalnościami był brak podpisów na zamówieniach do magazynów. Inspektorzy zwrócili jednak uwagę na konieczność opracowania wewnętrznych przepisów dotyczących prowadzenia notatek laboratoryjnych, zachęcania studentów do uczęszczania na kursy etyki naukowej i zachęcali Uniwersytet do opracowania nowych zasad naboru przedstawicieli mniejszości etnicznych i kobiet.

NSF zamierza przeprowadzać 4-6 takich inspekcji rocznie. W skład zespołu wchodzi ekspert od spraw finansowych, specjalista od zarządzania, oraz naukowcy z odpowiedniej branży.

Jak na razie są to pierwsze próby. Wydaje się jednak, że idea „życzliwej inspekcji” jest dobra i może w przyszłości być podjęta również przez KBN.

Wpłynęło 3 VIII 1993

JGV

DROBIAZGI

Ogród dinozaurów w Vernal (Utah, USA)

Stanowy Parki Historii Naturalnej Utah położony jest we wschodniej części stanu, pomiędzy Górami Uinta, największym przebiegającym równoleżnikowo pasmem górskim na półkuli zachodniej, i Kotliną Uinta, doliną górska bogatą w złoża ropy naftowej. Najważniejszą częścią Parku jest muzeum przyrodnicze i ogród dinozaurów. Muzeum wprowadza zwiedzającego w problemy geologii, paleontologii, prehistorii Indian i historii naturalnej rejonu gór i dorzecza Uinta (Uinta Mountains i Uinta Basin). Oprócz ekspozycji muzeum posiada kolekcje dla przyszłych wystaw, prowadzi programy edukacyjne i badawcze. W muzeum znajduje się także sklep z pamiątkami, biblioteka oraz sala wykładowa.

W ogrodzie dinozaurów znajduje się 16 modeli naturalnej wielkości zwierząt prehistorycznych, umieszczonych w ich naturalnym środowisku. Wykonane przez rzeźbiarza Elberta Portera modele zostały zakupione przez stan Utah w roku 1977. Park dinozaurów powstał dzięki współpracy lokalnego samorządu i Stanowej Dyrekcji Parków i Rekreacji w Utah. W letnie wieczory w amfiteatrze ogrodu wygłaszane są odczyty popularno-naukowe.



HISTORIA PARKU I REZERWATU DINOZAUROW

Od 1870 r. dolina Uinta była znana jako miejsce występowania licznych kopalnych szczątków kręgowców. O.C. Marsh z Uniwersytetu w Yale stwierdził tu obecność szczątków ssaków z Eocenu (35-45 mln lat). Następnie Earl Douglas z Carnegie Museum w Pittsburgh (Pensylwania), badając szczątki ssaków w rejonie Bonanza, odnalazł szczątki dinozaurów. Jego badania w



osadach jurajskich sprzed około 145 mln lat (Morrison Formation) w pobliżu góry Split doprowadziły w r. 1909 do odkrycia jednego z najwspanialszych na świecie nagromadzenia szczątków dinozaurów. Kamieniołom, w którym pracował, położony jest około 20 mil od Vernal i obecnie stanowi część Parku Narodowego Dinozaurów.

Staraniem Arthura G. Norda i innych została zrealizowana idea, żeby na miejscu zorganizować muzeum, zamiast przenosić dinozaury do instytucji na wschodzie USA. W roku 1945 sejm i senat stanu Utah formalnie powołał do życia *Field House of Natural History* dla gromadzenia i ekspozycji „kopalnych szczątków roślin i zwierząt i innych obiektów historii naturalnej”. Obecnie „field house” ma status Parku Stanowego Utah.

B.W. Wołoszyn



Dinozaurze DNA

Molekularne podstawy *Jurassic Park* zaczęły się naprawdę półtora roku temu, kiedy Mary Schweitzer, doktorantka pracująca w Muzeum Gór Skalistych Uniwersytetu Montany, badając cienki preparat kości tyranozaura pod mikroskopem zauważyła szczególne niewielkie struktury, okrągłe i jędrzaste, wyglądające jak czerwone ciałka krwi w naczyniach (u ptaków i gadów krwinki czerwone posiadają jądra; straciły je w toku ewolucji ssaków). Preparat wyglądał jakby pochodził z współczesnej kości, chociaż jego wiek wynosił 65 milionów lat.

Czy rzeczywiście są to krwinki dinozaura, z których można byłoby otrzymać prawdziwe dinozaurze DNA, trudno na razie powiedzieć. W każdym razie Schweitzer wraz z kolegą-paleontologiem, Jackiem Hornerem, wyizolowali z jamy w kości tyranozaura materiał, który może być takim DNA. Większość uczonych jest obecnie sceptyczna: to co na razie wiemy o DNA wskazuje, że nie może on przetrwać tak długo. Sceptycyzm bierze się też z niechęci do tego, co zaczyna się nazywać disco-nauką (*Disco Science*): poszukiwaniem efektownych odkryć epatujących szeroką publiczność. Jak twierdzą narzekacze, znacznie lepiej byłoby przebadać DNA w skórkach muzealnych okazów wygasłych ssaków i ptaków. Przypomina to jednak nieco narzekanie, że nie należy wyjeżdżać za granicę, dopóki nie pozna się całego naszego kraju. W ten sposób nigdy nie zobaczyłoby się wulkanu, oceanu, dżungli i kilku innych interesujących przyrodnika rzeczy.

Zdobycie dinozaurzego DNA nie jest całkiem niemożliwe. W większości kości wymarłych gadów nie są wprawdzie oryginalnymi kośćmi, ale skamielinami, w których pierwotna struktura uległa mineralizacji i została zastąpiona krzemionką i inną materią nieorganiczną. W niektórych jednak przypadkach, a tak właśnie jest w preparacie Schweitzer i Hornera, mineralizacja wielkich kości nie doszła do końca, i jamy w ich preparacie zawierają materię organiczną. Olbrzymie kości mogły być dostatecznie grube, aby uchronić swoją strukturę komórkową, a może i materiał genetyczny, przed niszczącym wpływem wody i powietrza.

Druga możliwość zdobycia DNA pochodzącego od dinozaurów jest żywcem przeniesiona z książki Crichtona, podstawy scenariusza filmu Spielberga. Co najmniej dwie grupy badaczy próbują szukać krwi wyssanej przez owady, które potem uwięzły w bursztynie. Jedną z tych grup, kierowaną przez Raula Cano, genetyka molekularnego z Politechniki Uniwersytetu Stanowego Kalifornii, poszukuje DNA zarówno w bursztynie, jak i kościach. Doktorantowi Cano, Hendrikowi Poinarowi, udało się uzyskać fragment genu z ryjkowca zatopionego w bursztynie 120 milionów lat temu. Grupa Cano też doniosła o ekstrakcji minimalnych ilości DNA z kości dinozaura.

Oczywiście DNA z kości dinozaura nie musi być dinozaurzym DNA. Reakcja łańcuchowa polimerazy, służąca do namnażania materiału genetycznego, jest tak czuła, że może wyłapać każdy przypadkowy DNA, chociażby pleśni czy samego badacza. Jeżeli w uzyskanym DNA pojawiają się sekwencje charakterystyczne dla bakterii, grzybów czy człowieka, będzie wiadomo, że miało się do czynienia z zanieczyszczeniem. Problem powstanie, gdy nie znajdziemy żadnych takich sekwencji, nie wiemy bowiem po czym poznać, że mamy do czynienia z prawdziwym dinozaurzym DNA, ponieważ nie mamy żadnego wzorca. Nie wiemy nawet, czy DNA dinozaurów jest bardziej zbliżony do DNA ptaków czy gadów?

Niewątpliwie poszukiwanie dinozaurzego DNA jest związane z pogardzaną disko-nauką. Z drugiej jednak strony takie badania budzą zainteresowanie publiczności i umożliwiają zdobywanie funduszy na inne, mniej spektakularne badania, które toczą się obecnie na całym świecie. Badania nad kopalnym DNA pochodzenia ludzkiego pozwalają na wyznaczenie szlaków i historii migracji grup ludzkich i historii zasiedlania kontynentów. Inne służą do wyznaczenia pozycji systematycznych dawno wymarłych grup zwierząt mniej spektakularnych niż dinozaury. Niewątpliwie zainteresowanie dinozaurami umożliwi szerzej zakrojone badania i przyczyni się do powiększenia naszej wiedzy o świecie.

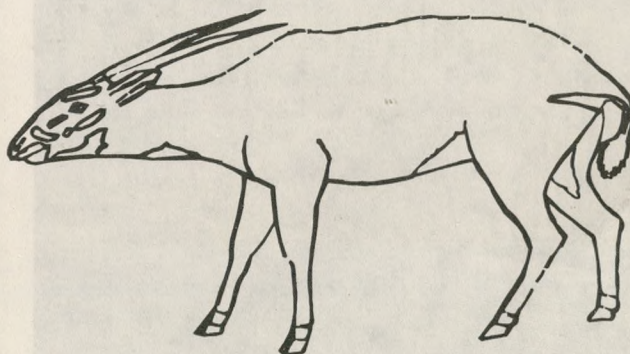
Science, 1993, 261: 160

J. Latini

Pseudoryx nghetinhensis — nowy gatunek ssaka

Odkrycie nowego gatunku jest zawsze interesujące z punktu widzenia naukowego. Sensacją naukową ostatniego roku stało się odkrycie w Wietnamie dużego ssaka. Rok temu w Parku Narodowym Vu Quang w północnym Wietnamie znaleziono kilka par rogów, których nie potrafiono przypisać żadnemu z występujących w tym rejonie zwierząt. Dalsze poszukiwania zespołu kierowanego przez dr J. MacKinnon'a doprowadziły do znalezienia u mieszkańców okolicznych wiosek trzech kompletnych skór tajemniczych zwierząt. Dziś wiadomo już, że należały one do nieznanego wcześniej nauce ssaka z rzędu parzystokopytnych (*Artiodactyla*) z rodziny krętorogich (*Bovidae*), któremu nadano nazwę naukową *Pseudoryx nghetinhensis* (Ryc. 1). Jest on tak różny od innych przedstawicieli z tej rodziny, że stworzono dlań odrębny rodzaj. Poprzednie odkrycie nowego rodzaju ssaka miało miejsce aż 50 lat temu(!). Z wyglądu przypomina on arabskiego oryksa (*Oryx leucoryx*) — dokładne badania DNA potwierdziły pokrewieństwo z rodzajem *Oryx*, co zaznaczono w nazwie łacińskiej zwierzęcia.

Pseudoryx nghetinhensis mierzy ok. 1,5 m. długości oraz 80-90 cm wysokości w kłębie. Waży ok. 100 kg. Posiada długie (śr. 41 cm), gładkie i prawie proste rogi, przy czym samce mają rogi dłuższe i bardziej rozchodzące się niż samice. *Pseudoryx nghetinhensis* jest koloru ciemnobrązowego lub rudobrązowego. Ma czarnawe nogi z białymi „skarpetkami”. Wewnętrzna strona ud, podbrzusze i plama na gardle są białawe lub żółtawe. Na zadzie występuje białawy pasek. Charakterystyczną cechą są białe paski powyżej i poniżej oka, na boku części twarzowej. Zwie-



Ryc. 1. *Pseudoryx nghetinhensis*, rys. Robert Gwiazda

rzę ma nieduże brązowe uszy z białymi paskami. Ogon jest krótki (ok 13 cm) zakończony czarną kitką. Włos krótki, błyszczący, na spodzie dłuższy. Brak grzywy. Kopyta małe. Duży gruczoł twarzowy pod oczyma.

Pseudoryx nghetinhensis zamieszkuje pierwotne, wiecznie zielone górskie lasy południowego Wietnamu wzdłuż granicy z Laossem. Prawdopodobnie występuje on na obszarach położonych od 200 do 2000 m n.p.m. Szacuje się, że populacja liczy kilkaset osobników żyjących na powierzchni 4 tys. km² w prowincji Nghe Tinh (zaznaczono to w nazwie łacińskiej gatunku) i Ha Tinh. Aby uchronić nowoodkryte zwierzę przed tłumami „ciekawskich”, rząd Wietnamu podwoił wielkość parku Vu Quang oraz planuje utworzenie dwóch dalszych rezerwatów na tym obszarze. Obecnie dr J. MacKinnon, odkrywca nowego ssaka, planuje przeprowadzić dalsze wyprawy w celu dokładnej penetracji tych słabo poznanych rejonów Południowo-Wschodniej Azji.

Nature, 1993, Vol. 363: 443-445

i *BBC Wildlife*, 1993, Vol. 11: 60 (Lipiec 1993) Robert G w i a z d a

Kainowe plemię feministek, czyli z życia hieny centkowanej

Hiena centkowana jest zgodnie uważana za jedną z najmniej sympatycznych kreatur. Jest to związane zarówno z jej odrażającym wyglądem, jak i ohydny głosem, a także padlinożerstwem. Na dodatek płęć piękna u hien jest zaprzeczeniem tej nazwy: samice są bardzo agresywne i silnie zmaskulinizowane. W rzeczy samej zamiast żeńskich organów płciowych samica hieny ma olbrzymią łechtaczkę, nie ustępującą rozmiarami prąciu samca, i na dodatek zdolną do erekcji. Co więcej, w miejscu, w którym każda normalna samica powinna mieć pochwę, samica hieny ma pseudomosnę. Stosunek płciowy u hieny odbywa się przez łechtaczkę, a co gorzej, również przez łechtaczkę następuje poród. Musi być to proces niezwykle niemiły dla samicy, zwłaszcza, że młode hieny centkowanej rodzą się po długiej, trwającej 110 dni ciąży i są duże i zaawansowane w rozwoju: rodzą się

z otwartymi oczyma, w pełni wyklutymi przednimi zębami i są po urodzeniu dość ruchliwe.

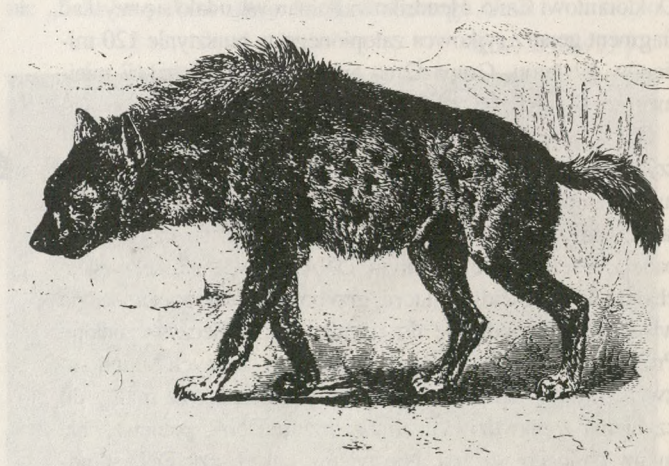
Dzika hiena centkowana składa swój miot, zazwyczaj bliźnięta, obok opuszczonej nory mrówkojada *Orycteropus afer*, a młode wpełzają do podziemnego systemu korytarzy, gdzie są zabezpieczone przed wrogami. Co dzieje się przez kilka tygodni w ciemnościach nie wie nikt, nawet matka, która nie może wpełznąć do nory, ale faktem jest, że po tym czasie zazwyczaj wypelza na świat tylko jedno szczenię, a na dodatek często w marnym stanie: wycieńczone, z grzbietem pokrytym drobnymi rankami i bliznami. Początkowo sądzono, że młode hieny są atakowane przez jakiś rodzaj świerzba, ale uwagę zwrócił fakt, że jeżeli hiena-matka przyprowadza do siedziby klanu, wspólnej jamy, którą opuściła na czas połogu, dwójkę szceniąt, to zawsze jest to brat i siostra, a nigdy dwa małe tej samej płci. Dopiero obserwacje hien rozmnażających się w niewoli pozwoliły wyjaśnić prawdziwą przyczynę tego zjawiska: było nim bratobójstwo.

W Uniwersytecie Kaliforni w Berkeley Laurence G. Frank i Stephen E. Glickman założyli hodowlę odłowionych w Afryce hien, aby badać ich procesy hormonalne, prawdopodobnie odpowiedzialne za agresywność i męski wygląd samic. Kiedy nadszedł czas porodu pierwszej samicy (poród odbył się w dużym wybiegu bez podziemnej jamy) małe urodziły się w odstępie godziny, a samica natychmiast zlizywała ich błony owodniowe. Ledwie jednak drugie szczenię pojawiło się na świecie, pierwotne rzuciło się nań, łapiąc zębami za grzbiet i gwałtownie potrząsając, zupełnie tak samo, jak to czynią walczące ze sobą dorosłe hieny. W następnym miocie atak rozpoczął się jeszcze zanim drugie szczenię zostało oczyszczone z błon. W tym wypadku jednak młodsze szybko zaczęło się odgryzać.

Intensywne walki między szczeniętami trwały przez pierwsze dwa – trzy dni życia, bez żadnej interwencji ze strony matki (w warunkach naturalnych rzecz dzieje się w zaciszu nory mrówkojada, gdzie matka nie może dotrzeć). Po pewnym czasie jedno szczenię zostaje dominantem. Walki wówczas ustają, a dalszy los rodziny zależy od płci rodzeństwa. Jeżeli są to brat i siostra, to z reguły przeżywają oboje, chociaż szczenię dominujące rośnie szybciej i ma zawsze pierwszeństwo przy sutce. Jeżeli szczenięta są tej samej płci, to bez ludzkiej interwencji walki trwają tak



Ryc. 1. Hiena Cętkowana *Crocuta crocuta* L.



Ryc. 2. Hiena Cętkowana *Crocuta crocuta* L., wg. Brehma 1873.

długo, aż jedno z nich zginie. Prawdopodobnie w warunkach naturalnych dominujące szczenię nie dopuszcza młodszego do otworu nory, a więc do matki, co powoduje śmierć z wycieńczenia.

Badania hormonalne, prowadzone przez Paula Lichta, rzuciły światło na biochemiczną przyczynę tego zachowania. Okazuje się, że w tym czasie, w którym walki są najbardziej intensywne, młode hieny obu płci produkują wielkie ilości hormonów męskich, androgenów. Osobliwością hormonalną u hien jest to, że hormon jajników, androstendion, który u samic jest prekursorem żeńskich hormonów płciowych, estrogenów, u hieny jest zmieniany w łożysku w hormon męski, testosteron. Tak więc płody hieny niezależnie od płci rozwijają się w środowisku testosteronu, a i po urodzeniu wytwarzają własne męskie hormony płciowe.

„Zjawisko Kaina i Abla” występuje u orłów i wielkich ptaków żywiących się rybami, np. czapli, ale u ssaków walki noworodków znane były tylko u prosiąt. Zachowanie nowonarodzonych hien wciąż wymaga wyjaśnienia. Być może jest to związane z tym, że hiena centrowana wyewoluowała w kierunku życia stadnego (jej kuzynki, takie jak hiena pręgowana, prowadzą samotniczy tryb życia) i agresywność w stadzie jest czynnikiem ewolucyjnie korzystnym. Wówczas dobór naturalny faworyzowałby produkcję androgenów u samic: zwiększona przez to agresywność ułatwia samicom zapewnienie swoim młodym pożywienia w stadzie, chociaż nieodłącznym kosztem tego jest maskulinizacja narządów rodnych.

Rola matki w stadzie hien jest niesłychanie ważna dla potomstwa. System hierarchii jest oparty na matriarchacie. Kiedy młode po okresie samotnego i walecznego dzieciństwa, zaprawione w bojach, zostają przyprowadzone przez matki do wspólnej jamy, początkowo ustalają między sobą hierarchię przez walkę. Stopniowo jednak, w wyniku obserwacji stada, a czasem i bezpośredniej interwencji matek w walkach w jamie, a potem przy trupie zdobyczy, hierarchia się zmienia i pozycja młodej hieny w stadzie zależy w końcu od pozycji jej matki. W pewnym sensie przypomina to społeczeństwo ludzkie: w hierarchii podwórkowej najwyższe miejsca mogą zajmować dzieci mniej prominentnych lokatorów, ale z czasem wpływ rodziców zdecydowanie prze-

waża i ostatecznie to rodzicom, a nie sobie samym, większość naszych dzieci zawdzięcza pozycję społeczną, przynajmniej w okresie szkoły średniej.

Pozycja ośmiomiesięcznych samiczek jest zupełnie równoległa do pozycji matek. Młode samice pochodzące od matek wysokiej rangi zaczynają, z powodzeniem, atakować w czasie walki o zdobycz, znacznie większe od nich dorosłe samice o niskiej randze i w ten sposób ugruntowują swoją pozycję. Często zresztą młode z „lepszych rodzin” łączą się w koalicje i razem prześladują hieny o niższej randze w stadzie. W wieku 18 miesięcy młode ustalają ostatecznie swoją pozycję w hierarchii bezpośrednio za własną matką. Wśród siostr hierarchia może się zmieniać: młodsza siostra może zdobyć miejsce ponad starszą, ale poza bezpośrednim rodzeństwem pozycja samic w stadzie jest ustalana raz na całe życie, które może trwać, w warunkach naturalnych, około dwudziestu lat.

Samcom wiedzie się znacznie gorzej - z reguły wraz z wiekiem spadają w hierarchii niżej, niż wynikałoby to z pozycji ich matek, chociaż często udaje im się zdobyć pozycję dominującą w stosunku do niektórych samic o niższej randze. Taki status utrzymują potem dotąd, dopóki pozostają w rodzinnym stadzie. Jednak samce po osiągnięciu dojrzałości zazwyczaj odchodzą do innych stad, a tam ich pozycja społeczna spada na łeb na szyję: nowo dołączający samiec trafia na sam dół hierarchii, poniżej wszystkich hien urodzonych w stadzie, a także wszystkich obcych samców, którzy dołączyli wcześniej.

Samce nigdy nie są przepędzane z własnego stada. Dlaczego więc dobrowolnie opuszczają je i idą na poniewierkę? Jak się wydaje spowodowane to jest tym, że samice niechętnie przyjmują zaloty samców z własnego stada. Tak więc, z braku miłości, samiec hieny opuszcza dostatnie życie i idzie w świat w poszukiwaniu chętnej partnerki, która z pewnością go zdominuje, dając jednak chwile szczęścia niezależnie od swych wszelkich anatomicznych osobliwości.

Natural History 1993, 102: 1/52

J. Latini

ZAPRENUMERUJ DINOZAURA!

Wszechświat jest ze względu na wiek dinozaurem, pochodzącym z odległych epok. Powstawał w czasie, kiedy artykuły do niego pisano przy świetle lampy naftowej lub gazowej i przysyłano jako starannie kaligrafowane maszynopisy. Rozwój był pocztą konną i koleją. Opisywał pierwsze zastosowania przemysłowe elektryczności, pierwsze telefony, okręty podwodne i automobile. Na przełomie wieków spierano się na jego łamach, czy w XX wieku nauka będzie miała rację bytu: sądzono bowiem, że wszystko co było do odkrycia, zostało odkryte i następnym pokoleniom pozostaje tylko systematyzacja nagromadzonej wiedzy. Przeżył trzy katastrofy końca epok: pierwszą wojnę światową, kończącą epokę spokojnego postępu, drugą - kończącą burzliwy rozwój nauki pierwszej połowy XX wieku i otwierającą okres totalitaryzmu, oraz stan wojenny - początek końca epoki totalitarnej. Po każdej z

tych katastrof dźwigał się ponownie, zmieniał formę i adaptował. Dziś składany jest komputerowo i drukowany w kolorze.

Wszechświat jest bardzo aktywnym dinozaurem. Każdy przyrodnik znajdzie w nim coś ciekawego, każdy nauczyciel czy asystent — temat do zajęć z biologii.

Trudno otrzymać *Wszechświat* w kioskach. Zaprenumeruj dinozaura polskich czasopism popularyzatorskich bezpośrednio u wydawcy!

Szczególnie korzystne warunki: za 15 numerów (od października 1993 do grudnia 1994) cena niższa, niż za roczną prenumeratę w 1994: 220 000 zł. Oszczędzasz 65 tysięcy złotych.

Jeżeli w tym numerze nie ma przypadkiem przekazu, prześlij pieniądze przekazem pocztowym do Wydawnictwa:

Wydawnictwo Platan, 32-060 Liszki, Kryspinów 189
z zaznaczeniem „PRENUMERATA PROMOCYJNA
WSZECŚWIATA”

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

Bohaterscy badacze Grenlandii

Od lat piętnastu marynarka duńska czyni w Grenlandyi poszukiwania naukowe zastępujące pod każdym względem na uwagę świata uczonego. Pierwotnie, poszukiwania te ograniczały się do Grenlandyi zachodniej, świeżo zaś rozpostarto je i na wybrzeże wschodnie, przedtem niedostępne dla podróżnych. Dania, do której ta dziewicza ziemia należy, w obawie, by cudzoziemcy nie uprzedzili jej w poszukiwaniach, wysłała w 1883 r. wyprawę na wybrzeże, pod kierownictwem porucznika Holma. Przyłączyli się doń: młody porucznik p. Garde i dwu naturalistów pp. Eberlin i Knutsen, ofiarując swą wiedzę i poświęcenie.

Wspólna podróż Holma i Garda była długą i uciążliwą, lecz za to bogatą w naukowe zdobycze. Trwała dwadzieścia dziewięć miesięcy, a mianowicie od maja 1893 r. do października 1885. Przez ten czas odbyto trzy wycieczki i przezimowano dwa razy, albowiem pora odpowiednia do poszukiwań jest nader krótką w Grenlandyi, gdyż trwa niewielej nad trzy miesiące letnie, a i wtedy dość częste niepogody utrudniają wycieczki. Już w pierwszych dniach września nastaje zima, a i w sierpniu nierzadko zdarzają się mrozy.

Przez 29 miesięcy dzielni podróżni znosili najcięższy niedostatek. W kraju tym, gdzie ciągle prawie trwają zimy, nie mieli innego schronienia prócz namiotu, lub nędznej chaty, ludzie ci, przyzwyczajeni do wygód i dobrego życia, karmili się jak eskimosi mięsem fok. Twierdzą oni, że mięso to wbrew ogólnemu mniemaniu nie ma bynajmniej tak złego smaku, jest zdrowe, dzięki czemu członkowie wyprawy uniknęli skorbutu.

Badacze duńscy nie odbyli długiej tej wycieczki na wygodnym okręcie, lecz na lekkich łodziach grenlandzkich zwanych umiakami. Skóra przeczczysta foki, rozciągnięta na drewnianych ramach, oto ów statek do pływającego bębna podobny, a który łatwo rozedrzeć się może o pierwszą lepszą skałę. Wiatr silniejszy, lub wzburzone trochę morze, zmusza podróżnych do szukania schronienia na lądzie; mieszkać również w tych łodziach nie można, trzeba z całą załogą nocować pod gołym niebem na wybrzeżu, a wszystko to opóźnia wyprawę. Z drugiej strony, umiak posiada pewne zalety, jest bowiem lekki i stąd łatwo daje się przenosić po polach lodowych, następnie, w razie uszkodzenia, bez trudności naprawić się daje. Kawalkiem słoniny zatyka się otwór, by woda nie przesiąkała, w kwadrans zaś grenlandka dziurę skórą załatać może. Na umiakach, wiostują zawsze kobiety, eskimosi bowiem uważa podobne zajęcie za ubliżenie.

Na takich łodziach porucznik Holm dotarł do ogromnej kry lodowej, na wybrzeżu wchodniej Grenlandyi. Wśród tej kry jedyna droga była dostępną. Co lato wichry, przypływy i prądy morskie rozbijają nadbrzeżne lody i tworzą łachę od ładu między bryłami, otwierając tym sposobem przejście dość swobodne.

Porucznik Holm z geologiem Knutsem, tłumaczem, sześcioma grenlandczykami i dwiema grenlandkami podążył na północ. Za fiordem Tingmiarmiut kra była mnie ścisła, co pozwoliło Holmowi dotrzeć 1 września do fiordu Angmagsalik, gdzie postanowił przezimować.

Większość wypraw północnych prowadzoną była w odmiennych warunkach, niż powyższa. Przepędzano najczęściej zimę na statku, lub w umyślnie budowanych dość wygodnych szałasach. Nasi podróżni duńscy, za jedyne schronienie, przez dziewięć miesięcy, mieli nędzne budy z torfu, do połowy wkopane w ziemię, ogrzewali i oświetlali te piwnice, podczas ponurej zimy podbiegunowej, olejem z fok. Rok cały Holm żył wśród eskimosów jak eskimos. Zima szybko i bez przygód minęła wśród ciągłej pracy i nieustannych badań.

Dziwiątego czerwca 1885 r. wyprawa duńska opuściła Angmagsalik, by się cofnąć na południe. Podczas tej wyprawy Holm i Garde przebyli mniej więcej 800 kilometrów.

K. Rabot (Tłum J. Sadowska) Najświętsze poszukiwania duńskie w Grenlandyi Wszechświat 1893, 12: 561 (3 IX)

Bohaterscy badacze wulkanu

Z powodu wybuchu wulkanu Azuma-Fuji w Japonii, udali się z polecenia ministra rolnictwa, inżynierowie Miura i Niszymja dla zbadania góry, w której utworzyły się nowe kratery, by ocenić niebezpieczeństwo, jakiego można było jeszcze oczekiwać. Gdy na górę tę wchodził, dnia 7 czerwca r.b., nastąpił nowy wybuch, a grad kamieni rozpalonych pokrył górę. Uderzeni nagle, inżynierowie nie mogli się cofnąć, a towarzysze

ich, po próżnych usiłowaniach ocalenia nieszczęśliwych, sami musieli się uciekać ratować. Nazajutrz dopiero, gdy spadek kamieni nieco się zmniejszył, można było sprowadzić ich zwłoki. Pogrzeb tych ofiar obowiązkowi i nauki odbył się z należnymi pamięci ich honorami.

tr Ofiary wybuchu wulkanicznego. Wszechświat 1893, 12: 575 (3 IX)

Niesmaczna egzekucja

Dzienniki amerykańskie podają opis niedawno wykonanej egzekucji zapomocą prądu galwanicznego, który przekonywa jasno, jak barbarzyńskim jest taki sposób wykonywania kary śmierci. Podczas egzekucji mianowicie w więzieniu w Auburn (w stanie Nowego Yorku), z powodu przypadku, jakiemu uległa instalacja elektryczna, niemożna było skazańca wystawić na drugie uderzenie bezzwłocznie po pierwszym, trzeba więc było jęczącego przenieść na łóżko i zadać mu dozę morfiny, zanim po naprawieniu uszkodzenia można go było przeprowadzić znów na fatalne krzesło, gdzie prąd maszyny elektro-dynamicznej, która zasila oświetlenie miasta, dobił wreszcie nieszczęśliwego.

Drobne wiadomości. Egzekucja elektryczna. Wszechświat 1893, 12: XXXV (3 IX)

Cesarski dar

Niedźwiedź dotknięty albinizmem schwytany został na wyspie Yezo, a ofiarowany cesarzowi japońskiemu, umieszczony został w ogrodzie zoologicznym w Tokio. Jestto zwierzę zupełnie białe z oczyma czerwonymi. Japończycy nadają takim zwierzętom białym znaczenie przesądne, uważając je za pomyślną wróżbę dla monarchy i kraju. Czasy panowania cesarza Haruszy przed stu laty nazwane zostały okresem bażantia białego, taki bowiem ptak ujęty został za czasów tego władcy.

Drobne wiadomości. Niedźwiedź dotknięty albinizmem. Wszechświat 1893, 12: XXXV (3 IX)

Bezpieczne więzienia?

Budowniczy Glaffcke w Cheyenne, jak podaje Scientific American opracował nowy system budowy więzień, który ma uniemożliwić zupełnie ucieczkę. Cele mianowicie składają się z rur, napełnionych wodą lub też inną cieczą; rury te pokryte są chyba cementem, inaczej bowiem więzień w celi swej znajdowałby się w klatce, jakby dzikie zwierzę. Gdy tedy więzień chce się z klatki czy też z celi swej wyłamać i gdy uszkodzi rurę, następuje wypływ wody, co spowoduje zmniejszenie ciśnienia, które znów z kolei wywołuje ruch dzwona sygnałowego w izbie strażników. W ten sam sposób buduje wynalazca rygle i zamki, które w położeniu swym utrzymywane są przez ciśnienie wody; za naruszeniem tedy zamku bije również dzwon na alarm. Dla pomysłowości amerykańskiej pola nigdy nie zabraknie.

tr Nowa budowa gmachów więziennych. Wszechświat 1893, 12: 591 (10 IX)

Ładny ptaszek

W roku 1835 angielski Mathews, korespondent domu handlowego Loddiges, nadesłał do Londynu cudownego ptaszka, którego też ornitolog francuski, Bourcier, nazwał na cześć pana Loddiges Loddigesia, dając nazwę gatunkową mirabilis, aby tem wyrazić jego wspaniałość. Rzeczywiście, kolibr ten uderzał bogactwem swych barw, a przede wszystkim oryginalną, jedyną w swoim rodzaju budową ogona. Najwspanialszą ozdobą tego żywego klejnotu jest ogon utworzony wyłącznie z dwu sterówek nader długich jak na tę miniaturową ptaszkę, gdyż mierzący po łuku 16 centymetrów. Każda z tych sterówek ogolowaną jest na całej długości z tak zwanej chorągiewki i tylko na końcu rozszerza się raptownie w rodzaj łopatkę, pióra te są nadto łukowato wygięte i krzyżują się przy normalnej pozycji ogona dwa razy, raz tuż przy nasadzie pod piórami nad- i pod-ogonowymi, a drugi raz w połowie długości. Dowiedziawszy się, że to cudo zamieszkuje okolice m. Chachapoyas, których właśnie wypadła mi droga, napisałem do ś.p. Taczanowskiego i do hr. Berlepscha z prośbą o nadesłanie mi opisu tego kolibra oraz szczegółów co do jego zdobycia. Hr. Berlepsch nadesłał mi szczegółowy opis i rysunek kolorowany tego ptaszka, a nadto wyciągi z listów Mathewsa dotyczące Loddigesy. Niestety, bardzo niewiele dowiedziałem się szczegółów z tych listów. Od owego roku 1835 nikt więcej tego tajemniczego ptaszka nie widział, mimo, że sławny i bardzo bogaty ornitolog angielski Gould obiecywał za pierwszy egzemplarz 200 funtów szterlingów; to jest cenę, jakiej bodaj nie doszedł przedtem żaden ptak inny. Sam odkrywca Loddigesy,

Mathews, który osiadł w Chachapoyas i tam umarł, już jej drugi raz nie spotkał, mimo usilnych poszukiwań.

Nic więc dziwnego, że słabą miałem nadzieję odszukania tego mitycznego niemal kolibra, lecz tem większą niespodzianką dla mnie było, gdy przybywszy do Chachapoyas już na pierwszej zaraz ekskursji spotkałem tyle pożądanego ptaszka, a w dwa dni potem zdobyłem jego pierwszy egzemplarz. Dwa następne miesiące poświęciłem prawie wyłącznie łowom Loddigezyi, a rezultatem ich było zdobycie 24 egzemplarzy, pomiędzy którymi 10 starych samców; reszta były to nieznanne jeszcze w nauce samice i młode samce, które następnie posłużyły do opisu. Dwumiesięczne łowy pozwoliły mi dość zbliżka poznać obyczaje Loddigezyi, dzielę się więc z czytelnikiem rezultatem moich obserwacji, robiąc wyciągi wprost z pracy naszej, jaką ogłosiliśmy wraz z ś.p. Taczanowskim w Londyńskich *Proceedingach*.

Zdaje się, że Loddigesia mieszka w jednej tylko dolinie rzeki Utcubamba, nieznanego dopływu górnego Maranonu. Tem niezmiernem zlokalizowaniem objaśnia się też łatwo okoliczność, że Loddigesia mogła się ukrywać przez lat 44 przed badawczym wzrokiem eksploratorów peruwiańskich.

Każdy gatunek kolibrów ma specjalnych kilka gatunków kwiatów, które odwiedza wyłącznie. Otóż pewna *Alstroemeria* o pięknym czerwonym

kwiecie (*Bomaria formosissima*), zdaje się, jest ulubioną rośliną Loddigezyi. Ważną bardzo okolicznością jest to, że kwiatu Bomaryi nie odwiedza inny koliber (*Lesbia gracilis*), nadzwyczaj wojowniczy i zajęty po całych dniach spędzaniem z kwiatów swych krewniaków. Tym sposobem Loddigesia może spokojnie oddawać się ssaniu ulubionego sobie kwiatu.

Od rana do wieczora ptaki te są w nieustannym ruchu. Gdy inne kolibry mają chwile wypoczynku, a niektóre z nich oddają się wtedy świergotaniu, nigdy nie widać Loddigezyi, aby przez dłuższą chwilę na miejscu wypoczywała. Samce nadto są bardzo płochliwe, ukazują się rzadko i na krótką chwilę tylko pozostają przy kielichu *Alstroemeryi*. Dlatego też polując na nie, wypada mieć ciągle uwagę wyteżoną na kwiaty, przy których zasiedliliśmy, aby nie przepuścić tak rzadkiej, a tak krótko trwającej okazji zabicia tej ptaszyny.

Czternaście lat mija od czasu, kiedy odbywał łowy na Loddigezyę, a nikt po mnie dotychczas nie nadesłał tego oryginalnego kolibra. Jedyny obcy egzemplarz, jaki mi się zdarzyło widzieć, jest to młody samiec w kolekcji p. Eugeniusza Simona w Paryżu, który go nabył w większej partii kolibrów, lecz pochodzenia jego nie mógł określić.

J. Sztolcman *Loddigesia mirabilis*. *Wszechświat* 1893, 12: 613 (24 IX)

ROZMAITOŚCI

Powrót konia Przewalskiego. Koń Przewalskiego *Equus przewalskii*, żyjący dziko w Mongolii i opisywany przed stu laty przez naszych podróżników (patrz *Wszechświat* przed 100 laty w poprzednim numerze) w tajemniczy sposób zniknął około 30 lat temu z mongolskich stepów. Dzisiaj ten niewielki, jasnopłowy koń żyje wyłącznie w ogrodach zoologicznych, ma jednak szanse na powrót do Mongolii. Badacze z Programu Rozwoju ONZ (*United Nation Development Program*) opracowali plan powrotu. Pierwszym etapem będzie stworzenie doświadczalnego stada konia Przewalskiego, żyjącego w warunkach naturalnych gdzieś w Europie. Aby uniknąć „genetycznego wąskiego gardła” doświadczalne stado zostanie złożone z osobników wybranych z pomiędzy 1100 koni obecnie żyjących w 30 ogrodach zoologicznych rozrzuconych po całym świecie. Jeżeli stado to zacznie funkcjonować prawidłowo, zostanie przeniesione na Mongolii. Tym razem jednak nie zostanie ono umieszczone na stepach, lecz na pustyni Gobi. Taka decyzja wiąże się z tym, że tylko 2% obszaru Mongolii to stepy, nadające się do uprawy, i mieszkańcy tych okolic nie zaakceptowałyby tam konkurencji (być może tu tkwiła przyczyna tajemniczego wyginięcia koni w latach 60.). Jak jednak wiemy, choćby z cytowanych w poprzednim numerze obserwacji Grum-Grzymajły, koń Przewalskiego żył naturalnie w trawiastych obszarach pustyni, których nie brakuje i na Gobi. Doświadczenia z polskimi tarpanami sugerują, że restytucja konia Przewalskiego w Mongolii ma duże szanse powodzenia.

Science, 1993, 261: 290

J. Latini

Nowa nadzieja dla chorych na raka. Zasadnicza trudność w opracowaniu skutecznych leków przeciwnowotworowych polega na tym, że są one szkodliwe tylko nieco mniej dla tkanki normalnej niż nowotworowej i różnica pomiędzy dawką skuteczną a maksymalną dawką tolerowaną przez chorego jest niewielka. Stąd prowadzono liczne próby, które miały na celu kierowanie podawanych onkostatyków bezpośrednio do komórek nowotworowych. Nadzieję na znalezienie takiego transportera obudziło odkrycie w latach 70. przeciwciał monoklonalnych: od razu zaczęto przypuszczać, że połączenie takiego przeciwciała skierowanego przeciw antygenom charakterystycznym dla nowotworów z lekiem przeciwnowotworowym pozwoliłoby na celowanie podawanych leków.

Chociaż postęp w farmakoterapii nowotworów w ciągu ostatnich lat jest olbrzymi, i wiele osób, które uznano by jeszcze niedawno za skazane może cieszyć się życiem, postęp ten dokonał się raczej dzięki opracowaniu odpowiednich schematów podawania. Ponadto pewne typy nowotworów, zwłaszcza raki płuc, sutka i odbytu, okazały się oporne na terapię. Próby połączenia dostępnych leków z przeciwciałami nie dawały przez długi czas zadowalających rezultatów: otrzymane połączenia nie były aktywniejsze w klinice niż same leki.

Ostatnio grupa badaczy związanych z kompanią farmaceutyczną Bristoll-Myers-Squibb dokonała, jak się wydaje, udanej próby poprawienia efektywności leków przeciwnowotworowych skierowanych przeciw rakom ludzkim. Użyli oni przeciwciała BR96, chimerycznego, mysio-ludzkiego wariantu o izotypie ludzkiej immunoglobuliny G1, skierowanego przeciwko antygenowi Lewis Y, znajdującemu się w dużych ilościach na powierzchni komórek nowotworowych. Przeciwciała te skoniugowano ze znany lekiem przeciwnowotworowym, antybiotykiem doksorubicyną (DOX), o silnych właściwościach antymitotycznych i cytostatycznych.

Działanie przeciwnowotworowe zbadano wszczepiając pod skórę myszom pozbawionym grasicy fragmenty nowotworów sutka, płuc i odbytu. U myszy takich nowotwory ludzkie rozwijają się dobrze. Następne myszy traktowano samym antybiotykiem DOX, samym przeciwciałem BR96, oraz preparatem skoniugowanym, BR96-DOX. Leczenie rozpoczęto po 2 - 4 tygodniach po wszczepieniu nowotworu, kiedy był on już dobrze rozwinięty, a kuracja polegała na podaniu trzech zastrzyków w odstępach czterodniowych. Okazało się, że BR96-DOX doprowadził do wyleczenia większości myszy z rakiem płuc i odbytu, oraz powodował częściowe lub całkowite zniknięcie raka sutka. Sam antybiotyk tylko spowolnił rozwój raków płuc i sutka, ale nie powodował ich cofnięcia czy wyleczenia, zupełnie zaś nie zapobiegał rozwojowi przeszczepu raka odbytu.

Preparat BR96-DOX okazał się skuteczny również w innych testach na zwierzętach, i często dobrze działał już w dawkach rzędu zaledwie 5% maksymalnej dawki tolerowanej. Dalsze badania nad schematem podawania leku mogą doprowadzić do dalszego zwiększenia jego skuteczności. Chociaż badania transplantantów nowotworów ludzkich na zwierzętach nie mogą pozwolić na całkowicie pewne przepowiednie co do wyników klinicznych,

wyduje się, że pojawiła się nowa nadzieja dla dotąd nieuleczalnie chorych. Badań klinicznych należy spodziewać się w najbliższym czasie.

Science, 1993, 261: 212

J. Latini

Piwonia jako niezapominajka? Tradycyjna medycyna wschodnia, opierająca się na różnych produktach roślinnych, wciąż może zawierać w sobie niespodzianki dla człowieka Zachodu. Jednym z tradycyjnych leków Wschodu, opisanym po raz pierwszy w *Fue-Ji-Ju-Fang*, klasycznym podręczniku chińskiej medycyny z XII w., jest *shimotsu-to*, używane oryginalnie w Chinach i Japonii przy zaburzeniach miesiączkowania i różnych objawach chorobowych układu autonomicznego. Ostatnie badania wykazały, że *shimotsu-to* ma korzystne działanie psychotropowe: zmniejsza agresywność u gryzoni wywołaną długotrwałą izolacją i znosi blokujący wpływ stresu na nasenne działanie barbituranów.

Większość prac nad *shimotsu-to*, które jest mieszaniną czterech ingrediencji: korzenia japońskiego dzięgiu *Angelica acutiloba*, kłącza selenicy *Cnidium officinale*, korzenia piwonii *Paeonia lactiflora* i korzenia rehmanii *Rehmannia glutinosa*, publikowano jedynie w języku japońskim. Jednakże stwierdzenie, że *shimotsu-to* ma poprawiać tzw. pamięć bezpośrednią (analogiczną do pamięci najświeższych wydarzeń u człowieka) po zaburzeniu jej skopolaminą zwróciło uwagę na ten preparat i doprowadziło do publikacji w czasopiśmie zachodnim. W pierwszym rzędzie zbadano, który ze składników *shimotsu-to* może zapobiegać uszkodzeniom pamięci. W tym celu sporządzano ekstrakty wodne z każdego indywidualnego preparatu i badano je na szczurach w tzw. teście promienistego labiryntu, którym ocenia się pamięć przestrzenną. Normalnie szczur pamięta dobrze, do których z ośmiu ramion labiryntu już wszedł, a które ramiona pozostały jeszcze nie zwiedzone, ale pamięć ta jest bardzo silnie upośledzona przez podanie skopolaminy, leku blokującego działanie neuroprzekaźnika acetylocholinę i stosowanego między innymi do wymuszania zeznań od przesłuchiowanych, którzy zapominają wówczas, że przesłuchujący jest ich wrogiem.

Badania wykazały, że działanie skopolaminy jest najsilniej odwracane przez wyciąg z korzenia piwonii; słabe działanie miał jeszcze dzięgiel, a pozostałe preparaty były bezskuteczne. Ponieważ głównym składnikiem czynnym korzenia piwonii jest paeonifloryna, składnik ten oczyszczono i wykazano, że właśnie on jest odpowiedzialny za poprawę uszkodzeń sprawności myślenia wywołanych przez skopolaminę.

Wiele substancji pochodzenia roślinnego, uzyskiwanych ze sporyszu (hydergina), barwinka (winpocetyna), soi (lecytyna), miłorzębu (Ginkgo-24) itp., okazało się czynnikami poprawiającymi pewne aspekty pamięci. Dołącza teraz do tej grupy piwonia, której kwiaty cieszą nos i oczy, a korzeń - być może - pozwoli lepiej zapamiętać te miłe wrażenia.

Pharmacol. Biochem. Behav. 1993, 45:719

J. Latini

Uwięzienie w wylince. Łuskoskrzydłe: motyle i ćmy, są groźnymi szkodnikami wielu upraw. Dla Francuzów najgroźniejszymi są ćmy pasożytujące na winorośli i nie też dziwnego, że we Francji przeprowadzono najszybciej badania toksykologiczne nad nowym preparatem, który ma je niszczyć, i to w dość oryginalny, ale straszny sposób. Nowy ten preparat, o nazwie *Mimic*, wyprodukowany przez amerykańską Rohm and Haas Company, zawiera jako aktywny składnik pochodną ekdysonu, hormonu powodującego linienie owadów. Związek ten podobnie jak ekdyson przyspiesza zapoczątkowanie linienia, ale powoduje następnie jego zatrzymanie. W rezultacie gąsienica zostaje uwięziona w starym szkieletcie zewnętrznym, który nigdy nie pęknie, i w nowym, który nigdy nie stwardnieje. Larwa nie może zdobyć pożywienia i w ciągu 5-7 dni ginie z głodu.

Mimic, jak twierdzą jego wynalazcy, działa tylko na larwy łuskoskrzydłych, nie zatrzuwa innych owadów i jest rozkładany

biologicznie. Producent zamierza wystąpić o rejestrację w Kanadzie, gdzie *Mimic* będzie stosowany przeciw szkodnikom drzew iglastych, zwłaszcza sówkom, oraz w USA, gdzie posłuży do zwalczania zwłaszcza szkodników bawełny — mola bawełnianego, jablek — owocówki jabłkowieczki i wszyskożerneń brudnicy nieparki.

Science, 1993, 261: 158

J. Latini

Atmosfera Księżyca — cienka lecz rozległa. Jeszcze na początku XX wieku debatowano nad tym, czy Księżyc posiada atmosferę, czy nie, ale wyniki badań szybko doprowadziły do wniosku, że jeżeli taka atmosfera istnieje, to musi być nader rozrzedzona. Bezpośrednio wykazały to pomiary aparatów lądujących w ramach programu *Apollo*. Okazało się, że gęstość atmosfery przy powierzchni Księżyca wynosi w nocy poniżej 10^7 cząsteczek w centymetrze sześciennym, a więc jest ona rzadsza o około 3 biliony (10^{12}) razy niż ziemska. W dzień pomiarów nie dało się przeprowadzić, ponieważ w wysokiej temperaturze ulatniały się gazy z lądownika.

W tej rzadziutkiej atmosferze znajduje się sporo atomów sodu, które są łatwe do wykrycia metodami spektrograficznymi i mogą stanowić „marker” atmosfery Księżyca. Dość sporym zaskoczeniem było stwierdzenie, że sód występuje bardzo daleko od powierzchni: już pierwsze badania wykazały, że atmosfera Księżyca musi się rozciągać co najmniej na 100 km, a ostatnie badania Briana Flynna i Michaela Mendillo z Uniwersytetu Boston wykazały, że atmosfera ta rozciąga się co najmniej na 2,5 średnicy Księżyca, a ponadto po stronie odslonecznej tworzy się ogon, podobny do ogona komet. Fakt, że stężenie sodu w przestrzeni otaczającej Księżyc zależy od kąta padania promieni słonecznych sugeruje, że atmosfera Księżyca składa się z gazów uwalnianych z powierzchni pod wpływem Słońca: bądź fotonów, ogrzewających skały i powodując ich pęknięcia, bądź wiatru słonecznego, uderzającego o powierzchnię Księżyca, a następnie nadającego kształt jego cienkiej gazowej powłoce.

Science, 1993, 261: 184

J. Latini

Kokaina a agresywność. Kokaina, której poświęciliśmy niedawno nieco uwagi we *Wszechświecie* (1992, 93:289), była uważana jakiś czas temu za narkotyk elitarny, ale obecnie stała się popularna. Chociaż w Polsce jeszcze jest rzadkością ze względu na cenę, w USA 20 - 30 mln ludzi zetknęło się z kokainą jako narkotykiem, a 5 mln używa ją stale. Badacze problemu kokainizmu zauważyli, że nasiliła się przestępczość z użyciem przemocy (pobicia, roboje, morderstwa) związana z użyciem i handlem tym narkotykiem. Nie ma natomiast zgody na to, czy zwiększenie agresywności i przestępczości łączy się bezpośrednio z użyciem kokainy. Niektórzy badacze sądzą, że kokaina sama przez się nie powoduje agresywności: wyniki badań na zwierzętach nie są jednoznaczne, a naukowych badań na ludziach brakowało.

W tym stanie rzeczy zaproponowano aż trzy różne wyjaśnienia zwiększonej rozbójniczej przestępczości wśród użytkowników kokainy. *Hipoteza psychofarmakologiczna* zakłada, że zażycie kokainy zwiększa agresywność. *Hipoteza socjologiczna* postuluje, że produkcja i dystrybucja towaru drogiego i nielegalnego tradycyjnie łączy się z gwałtem i przemocą. Wreszcie *hipoteza obsługi nalogu* traktuje przemoc jako technikę zdobycia narkotyku przez uzależnionego, którego nie stać na zakup. Prawdopodobnie wszystkie te hipotezy mają częściowo słuszość, a każdy z postulowanych przez nie czynników odgrywa jakąś rolę. Ostatnio jednak większy nacisk kładzie się na społeczne i ekonomiczne uwarunkowania zbrodni.

Aby wyjaśnić ostatecznie, czy kokaina wpływa na agresję u człowieka, Alice Licata z Uniwersytetu Virginii i jej współpracownicy z Uniwersytetu Kent, przeprowadzili pomysłowe doświadczenia na studentach-ochotnikach. Badani studenci mogli „walczyć na wstrząsy elektryczne” z niewidocznym (ale słysza-

nym) przeciwnikiem. Badany student najpierw określał, przy jakim natężeniu prądu zaczyna wyczuwać „kopnięcie”, a następnie - przy jakim natężeniu szok taki jest zdecydowanie niemiły. Analogicznie ustalano progi dla jego oponenta, tak, że badany słyszał niewidocznego przeciwnika, znajdującego się obok. Jednakże naprawdę oponentem był magnetofon, na którym nagrano wcześniej rozmowy. Teoretycznie badany i jego oponent mieli rywalizować w wykonaniu zadania sprawnościowego. Przed każdym „pojedynkiem” badany (a także „przeciwnik”) mógł zadeklarować, jak silnie ma być „kopnięty” ten, który przegra pojedynek. W rzeczywistości ilość zwycięstw (50%) i siłę szoku aplikowanego badanemu regulował eksperymentator. Badany był jednak przekonany, że ma do czynienia z prawdziwym i prowokującym działającym oponentem. Godzinę przed doświadczeniem badany dostawał placebo albo kapsułkę zawierającą kokainę w ilości 1 mg na kilogram wagi (dawka niska) lub 2 mg/kg (dawka wysoka). Badany był poinformowany, że otrzymuje lek psychotropowy, ale nie wiedział, co zażywa, a także nie był poinformowany, że może otrzymywać kokainę.

Okazało się, że o ile ochotnicy otrzymujący placebo bądź niską dawkę kokainy nie byli agresywni i stosowali mniej więcej tak samo silne uderzenia prądem, jakie sami otrzymywali, osobnicy znajdujący się pod wpływem wysokiej dawki (która była dawką mającą umiarkowany wpływ na człowieka) byli znacznie agresywniejsi i skłonni do „karania” oponenta znacznie większym uderzeniem prądu.

Wyniki te mają istotne znaczenie. Obalają one mit, że tylko czynniki socjo-ekonomiczne są związane z agresywnością kokainistów. Dotychczas sądzono też, że agresja kokainowa jeżeli już występuje, to tylko u chronicznych kokainistów w wyniku rozwijających się urojeń. Obecnie wiemy, że nawet u zdrowego człowieka pojedyncza umiarkowana dawka kokainy może zwiększyć agresywność i skłonność do stosowania przemocy. Dalsze badania będą zapewne prowadzone na osobach już uzależnionych od kokainy, aby sprawdzić, czy kokaina u nich powoduje dalej nasiloną agresję, czy może jej działanie, w wyniku przyzwyczajenia, spada. Niestety, znacznie prawdopodobniejsza jest pierwsza możliwość.

Pharmacol. Biochem. Behav. 1993, 45:549

J. Latini

RECENZJE

A. Skarżyński: **Magia ziół**. Wydawnictwo „Alfa”, Warszawa 1991. Wyd. I, str. 253

Wśród cieszącej się popularnością i poczytnej literatury o tematyce zielarskiej opublikowano interesującą książkę, która jest jedną z pozycji mogących zainteresować każdego czytelnika, nawet specjalistę w tej dziedzinie. Walorem niniejszego opracowania jest bardzo udane powiązanie wątku historyczno-obyczajowego z podstawowymi wiadomościami o roślinach i ich wartościach, a te zaś z praktycznym wykorzystaniem danego surowca w fitoterapii.

Wstęp opatrzone szczegółowym rysem historii ziołolecznictwa, który poszerzono o krótkie biografie słynnych badaczy, zarówno polskich jak i obcych. Tam znajdzie czytelnik wiele różnych, interesujących ciekawostek. Dalsza część zawiera charakterystyki pospolitych związków leczniczych zawartych w roślinach (witaminy, makro- i mikroelementy, farmakognostyczne grupy związków czynnych). Krótki opis sposobu zbierania ziół ze środowiska naturalnego może być bardzo przydatny dla początkujących zbieraczy. Podstawową część książki stanowi przystępny dla wszystkich opis 41 gatunków najpospolitszych roślin leczniczych rosnących w naszym kraju, m. in. dziurawiec pospolity *Hypericum perforatum*, głóg dwuszyjkowy *Crataegus oxyacantha*, mięta pieprzowa *Mentha piperita*, rumianek pospolity *Matricaria camomilla*.

Charakterystykę każdej rośliny rozpoczyna autor od przejrzystego przekazania czytelnikowi bogatej treści historycznej, poczynając od najstarszych źródeł (np. papirus Ebersa czy Biblia), poprzez wierzenia i obrzędy, z których niektóre dotrwały do dnia dzisiejszego. Opisano również różne zastosowania roślin w terapii starożytnych Egipcjan, Greków i Rzymian, a później Słowian. Wspomniano także o astrologii herbalnej i botanice okultystycznej. Dalsze dane odniesiono do surowca farmakognostycznego, sposobu jego pozyskiwania ze środowiska naturalnego, zawartych związków czynnych, zastosowania w terapii itp., oraz receptury przygotowywania naparów, wywarów, odwarów, wyciągów, powideł, syropów, win itp. Podano również wiele mieszanek ziołowych zawierających dany surowiec, które jest łatwo nabyć w handlu. Wszystkie te informacje są ułożone bardzo przejrzysto i przystępnie charakteryzują specyfikę leczniczą danej rośliny. Należy zaznaczyć, że każdy gatunek opatrzony jest synonimami i nazwami w językach: angielskim, francuskim, niemiec-

kim i rosyjskim, co może być wielce przydatne dla każdego znającego piśmiennictwo obcojęzyczne.

Wspomniano również o zyskującej sobie wielu zwolenników coraz popularniejszej także w Polsce metodzie leczniczej jaką jest homeopatia. Omówiono przy tym jej genezę oraz sposób wykonania i zasadę działania farmakologicznego czynnych leków homeopatycznych*. Mimo bardzo przystępnej ceny książka mogłaby być lepiej wydana pod względem estetycznym. Lepszej jakości papier, twarde okładki, jak również zastąpienie jednobarwnej ilustracji czymś wierniej oddającym naturalny wygląd roślin, zapewne dodało by wiele uroku tej pozycji wydawniczej. Ta, pełna wielu ciekawostek książka, wskazuje na relację między człowiekiem a rośliną od mało znanej strony. Dlatego sięgnijmy po „Magię ziół”, która może zainteresować nas światem roślin i posłużyć jako klucz otwierający drzwi prowadzące do wspólnego świata przyrody. Książka przeznaczona jest dla czytelnika początkującego w tej dziedzinie, więc warto ją polecić uczniom i studentom a także tym wszystkim, których ciekawią rośliny i ich właściwości.

Wojciech Machaj

* Współczesna farmakologia kategorycznie stwierdza, że nie ma żadnych naukowych podstaw działania leków homeopatycznych innych niż tzw. efekt placebo (sugestia). (przyp. Redakcji)

Massimo Capula: **Simon & Schuster's Guide to Reptiles and Amphibians of the World**. New York, 1989. A Fireside Book published by Simon & Schuster, Inc., str. 256, ponad 200 barwnych ilustracji, cena 10,95 USD.

Ta niemal kieszonkowego formatu książka zasługuje na szersze rozpowszechnienie wśród czytelników interesujących się plazmami i gadami.

Pierwsza część książki poświęcona jest plazom. Najpierw podano tu informacje ogólne odnośnie plazmów — wiek, pochodzenie, budowa i sposób poruszania się, oddychanie, krążenie, system nerwowy i narządy zmysłów. Dalej w kolejnych rozdziałach zamieszczono informacje o życiu i zwyczajach (pokarm, rozmnażanie, habitaty), wprowadzenie do klasyfikacji, ochrona. Podkreślono tu, że w dzisiejszym świecie najlepszym działaniem dla

ochrony płazów byłoby chronienie większych przestrzeni, na których one żyją, natomiast działania człowieka zmierzające do osuszenia podmokłych terenów nie sprzyjają ochronie tej gromady kręgowców. Spośród ponad 4 tysięcy gatunków płazów 45 jest zagrożonych wyginięciem (21 płazów ogoniastych i 24 bezogonowych). Na zakończenie tej charakterystyki zestawiono rządy i rodziny płazów z podaniem ich rozmieszczenia geograficznego.

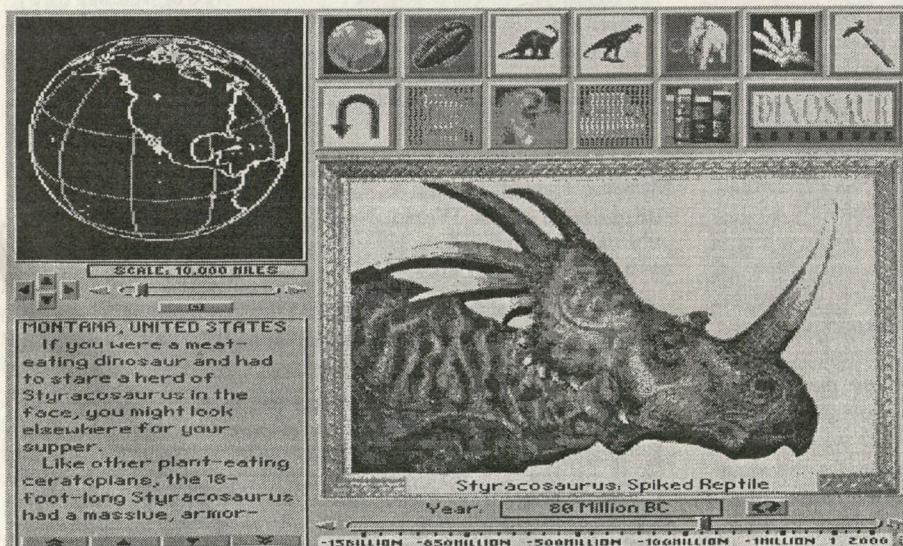
Dalej zamieszczono fotografie i opisy 80 gatunków płazów. Dla każdego gatunku podano nazwę łacińską i angielską, przynależność systematyczną do rzędu i rodziny, rozmieszczenie geograficzne, opis wyglądu, habitat i biologię. Każdy gatunek jest ukazany na barwnej fotografii.

Druga część książki jest poświęcona gadom. Podobnie jak dla płazów, najpierw zamieszczono część ogólną z charakterystyką całej gromady (według tych samych kryteriów). Autor przytacza tu dane, że spośród ponad 6500 gatunków gadów ponad 100 jest zagrożonych wyginięciem (28 żółwi, 20 krokodyli, 31 jaszczurek i 24 węże). Jednocześnie zwraca uwagę na małą skuteczność zaleceń ochronnych międzynarodowych konwencji. Dla gadów również zestawiono rządy i rodziny z podaniem ich rozmieszczenia geograficznego. Na zakończenie tej części opisowej wymieniono ważniejsze towarzystwa i pisma przez nie wydawane. Jedną informacją jest tu nieaktualna. Otoż pismo *Alytes* jest obecnie wydawane przez *International Society for the Study and Conservation of Amphibians* (ISSCA), a nie przez *Société Batrachologique de France*. Następnie zamieszczone są fotografie i opisy 142 gatunków utrzymane w tej samej konwencji jak dla płazów. Aby skrócić opisy przy poszczególnych gatunkach płazów i gadów zamieszczono barwne symbole informujące o zajmowanych habitatach, nocnym lub dziennym trybie życia oraz częściowej neotении w przypadku płazów i gatunkach jadowitych w przypadku gadów.

Na zakończenie zamieszczono słowniczek terminów naukowych, ważniejszą bibliografię oraz indeks nazw.

Książka jest przeznaczona dla szerokiego kręgu czytelników. Proste opisy, łatwy język i wspaniałe fotografie czynią ją pozycją bardzo atrakcyjną. Oprócz fotografii zamieszczono rysunki ilustrujące pewne szczegóły anatomiczne, sposób lokomocji, itp. Podawanie informacji o gatunkach według tego samego schematu ułatwia czytelnikowi odnalezienie interesujących go danych. Książkę tę można polecić szczególnie początkującym herpetologom i młodzieży interesującej się przyrodą — może ona być pierwszym źródłem informacji nie tylko o gatunkach pospolitych, ale również o formach mało znanych. Dla innych czytelników czy hodowców może ona być pomocna przy sprawdzaniu oznaczeń gatunkowych dzięki bardzo dobrym fotografiom.

Antoni Żyłka



Ryc. 1. Program *Dinosaur Adventure*

Dinosaur Adventure, program komputerowy firmy *Knowledge Adventure*, 1992

Ciekawy podręcznik nie musi już być drukowaną książką — może też występować w postaci „miękkiej” jako program komputerowy. W okresie szaleńczego dinozaurowego powstało kilka poświęconych im programów, jak na przykład *Microsoft Dinosaurs for Windows*, czy *Dinosaur Adventure*.

Dinosaur Adventure składa się z pięciu działów. Pierwszy to prosta czytanka dla zupełnie początkujących, z której dowiedzieć się można że dinozaury były małe i duże oraz, bez wchodzenia w szczegóły, że pochodziły od mamusi i tatusia dinozaurów. Dwie następne części programu to proste lecz skuteczne ćwiczenia w dopasowywaniu nazw dinozaurów do ich obrazków i vice versa. Piąta część to sześć krótkich animacji — komputerowych filmów przedstawiających dinozaury w akcji — z których jedna pokazuje się zawsze przy uruchomieniu programu. Oglądane na kolorowym monitorze podłączonym do szybkiego komputera mogą one zrobić naprawdę duże wrażenie, nawet na doświadczonych użytkownikach komputerów.

Sercem programu jest jednak jego czwarta część (Ryc. 1), pozwalająca swobodnie poruszać się w gąszczu informacji o dinozaurach, ich świecie i o tym, co po nich zostało. Na ekranie widzimy kolorowy obrazek, po jego lewej stronie mapę Ziemi i okienko z opisującym obrazek tekstem, zaś u góry ekranu kilka małych rysunków — przycisków. Pod mapą i rysunkiem znajdują się suwaki skali.

Główna skala to skala czasu, od początku wszechświata 15 miliardów lat temu do roku 1992. Gdy przesuwamy się po niej, program zmienia odpowiednio obrazek i tekst. Jeżeli opisywane zjawisko ma konkretne położenie geograficzne, zostanie ono pokazane na mapie. Niektóre obrazki połączone są z animacjami, przy innych komputer wymawia nazwę dinozaura (po amerykańsku, i tylko wtedy, gdy do komputera podłączona jest karta dźwiękowa). Gdy przesuwamy myszą po ekranie, pokazują się często podpowiedzi. Wystarczy przycisnąć przycisk myszy i już dowiadujemy się czegoś więcej o wybranym temacie.

Skale długości i wagi stają się przydatne, gdy chcemy się czegoś dowiedzieć o największych i najmniejszych dinozaurach — lub innych zwierzętach zamieszkujących ich świat. Rekordzistą okazuje się być *Ultrasaurus*, który ważył 130 ton. Był on jednak odrobinę krótszy od *Diplodocusa* (50 m), ważącego zaledwie 11 ton. Najmniejszym zwierzęciem występującym w programie jest żyjący 208 milionów lat temu pierwotny ssak *Megazostrodon*, który mierzył około 12 cm.

Zebrany w programie tekst, który można bardzo łatwo przeszukiwać, zawiera informacje o początkach wszechświata, życia na ziemi, a także o badaczach dinozaurów, wraz z ich zdjęciami i krótkimi życiorysami. Program przeznaczony jest dla uczniów

wyższych klas szkół podstawowych i szkół średnich, ale prawie każdy znajdzie w nim coś dla siebie.

Do pracy z programem powinien wystarczyć komputer kompatybilny z IBM z procesorem 286 i kolorową kartą graficzną. Warto jest mieć kolorowy monitor, a by usłyszeć mowę, muzykę i efekty dźwiękowe potrzebna jest karta dźwiękowa (np. SoundBlaster). Program zajmuje 7,2 MB na twardym dysku.

Dinosaur Adventure nie jest niestety dostępny oficjalnie na polskim rynku. Niniejsza recenzja powstała w oparciu o oglądaną kopię piracką. Próby dotarcia do firmy, która stworzyła program, nie powiodły się. Pozostaje mieć nadzieję, że jakiś polski dystrybutor oprogramowania włączy te dinozaury do swojej oferty. Do tego czasu wszystkim zainteresowanym pozostaje tylko szukanie na giełdach komputerowych.

MGV





ŻAGNICA SINA *Aeschna cyanea* Müll. Fot. W. Strojny