

Wprowadzenie

Cel i struktura książki

Podstawowym celem napisania tej książki było stworzenie podręcznika dla studentów uniwersytetów, uczelni politechnicznych i rolniczych uczęszczających na zajęcia z paleozoologii kręgowców lub przedmiotów uwzględniających w swoim programie wiadomości o kopalnych kręgowcach. Jedyny dotychczas tego typu podręcznik w języku polskim, traktujący w sposób systematyczny grupy ryb kopalnych, autorstwa Franciszka Biedy, ukazał się blisko 50 lat temu. Tymczasem badania nad wczesnymi kręgowcami, także w Polsce, posunęły się w ostatnich dekadach tak daleko, że podręcznik ten już się zdezaktualizował. Studenci wydziałów nauk o Ziemi muszą się posiłkować skryptami lub publikacjami jedynie zahaczającymi o problematykę wczesnych kręgowców. Co ciekawe, również w języku angielskim mało jest odpowiednich pozycji. Wielokrotnie wznawiana *Vertebrate palaeontology* Michaela Bentona skupia się przede wszystkim na ewolucji czworonogów, a monumentalny *Handbook of paleoichthyology* pod redakcją Hansa-Petera Schultzego nie doczekał się wydania wszystkich tomów. Jedynie rewelacyjna książka Philippe'a Janvier'a *Early vertebrates* z 1996 roku spełnia wszystkie warunki nowoczesnego podręcznika do paleoichtiologii i jest dla nas wzorem.

Książka jest oparta na naszych własnych badaniach ryb kopalnych, przede wszystkim plakodermów i mięśniopłetwych (Piotr Szrek), chrzęstnoszkieletowych (Michał Ginter) i promieniopłetwych (Małgorzata Bieńkowska-Wasiluk), oraz na doświadczeniu kilkunastu lat prowadzenia zajęć z paleozoologii kręgowców na Wydziale Geologii Uniwersytetu Warszawskiego. Wśród ośmiu rozdziałów znajdują się traktujące w sposób ogólny o budowie wczesnych kręgowców i najważniejszych wydarzeniach w ewolucji tych zwierząt (rozdz. 1, 2, 4)

oraz przedstawiające poszczególne grupy ryb (rozdz. 3, 5–8; termin „ryby” jest tu stosowany szeroko i obejmuje wszystkie kręgowce z wyjątkiem czworonogów). Każdy z rozdziałów systematycznych składa się z części ogólnej, przeglądu systematycznego (zazwyczaj do poziomu rzędu) oraz przedstawia skamieniałości danej grupy z Polski. Sądzimy, że dzięki temu podręcznik może być interesujący nie tylko dla studentów, ale i dla szerszej rzeszy czytelników zainteresowanych przyrodą i historią geologiczną naszego kraju. Książka ilustrowana jest przede wszystkim rysunkami i diagramami, dodano jednak też ilustracje fotograficzne wybranych okazów reprezentujących różne grupy systematyczne (także pochodzących z innych regionów świata), co – mamy nadzieję – ułatwi zrozumienie specyfiki badań nad kopalnymi kręgowcami.

W zakończeniu każdego rozdziału umieszczono spis najważniejszej literatury uzupełniającej, a w części końcowej książki – obszerną bibliografię.

Naturalną kontynuacją naszej książki jest przygotowywany obecnie podręcznik Grzegorza Niedźwiedzkiego i Tomasza Suleja, rozpoczynający się od problematyki wyjścia kręgowców na ląd i omawiający ewolucję czworonogów.

Pojęcia wstępne

Zgodnie z założeniem, że książką tą mogą się posługiwać także osoby bez podstawowego przygotowania paleontologicznego, przedstawiamy krótki zarys metod systematyki i taksonomii oraz niezbędne elementy wiedzy geologicznej.

Podstawową jednostką systematyczną (taksonem) jest gatunek. Istnieje wiele definicji gatunku, ale najczęściej stosowana definicja biologiczna mówi, że gatunek tworzą wszystkie osobniki, które, krzyżując się w warunkach naturalnych, mogą dawać płodne potomstwo. Oczywiście z punktu widzenia paleontologa, badającego skamieniałości, nie ma możliwości stwierdzenia, czy dane dwa organizmy kopalne mogły się za życia krzyżować, dając płodne potomstwo. Dlatego też opieramy się na obserwacjach gatunków dzisiejszych, które wskazują, że osobniki tego samego gatunku mają zazwyczaj bardzo podobne cechy budowy. Na tej podstawie wyróżnia się gatunki kopalne, łącząc ze sobą skamieniałości wykazujące bardzo bliskie podobieństwa. Analogicznie wyróżniane są wyższe jednostki systematyczne: podobne do siebie gatunki łączymy w rodzaje, rodzaje w rodziny, rodziny w rzędy, rzędy w gromady i wreszcie gromady w typy (patrz tab. 2.1, 8.1).

Zakłada się, że pomiędzy gatunkami w danym rodzaju zachodzi pokrewieństwo ewolucyjne, to znaczy, że wszystkie z nich pochodzą od wspólnego przodka. Cechy wspólne występujące u wszystkich gatunków danego rodzaju i ich hipotetycznego wspólnego przodka, a nie występujące u bliskich gatunków poza tym rodzajem, nazywa się synapomorfiami. Natomiast cechy wspólne dla

gatunków danego rodzaju, ale wykształcone przed pojawieniem się ich wspólnego przodka, co możemy poznać po tym, że występują też u gatunków poza tym rodzajem, to cechy plezjomorficzne (symplezjomorfie). Podobne rozumowanie można zastosować na wyższych szczeblach systematycznych. Na przykład synapomorfia dla danego rzędu jest cecha występująca we wszystkich rodzinach do niego należących i u ich hipotetycznego wspólnego przodka. Jeśli tę cechę znaleźlibyśmy poza tym rzędem, nie byłaby ona już synapomorfia, lecz symplezjomorfia.

Dwa najbliższe ze sobą spokrewnione taksony nazywamy grupami siostrzanymi. Grupa, do której należy wspólny przodek danych taksonów oraz wszyscy jego potomkowie, to grupa monofiletyczna. Zasadniczo w nowoczesnej systematyce dąży się do tego, aby wszystkie wyróżnione i formalnie nazwane grupy były to grupy monofiletyczne. W praktyce jednak, m.in. ze względu na tradycję nazewnictwa i zdrowy rozsądek, dopuszcza się także jako formalne jednostki systematyczne tak zwane grupy parafiletyczne. Grupa parafiletyczna składa się ze wspólnego przodka danych taksonów oraz jego potomków, ale nie wszystkich. Nie jest jednak dopuszczalne tworzenie jednostek systematycznych będących grupami polifiletycznymi, czyli takimi, w których zawierałyby się taksony nie mające wspólnego przodka.

Klasyczne kategorie systematyczne wymienione na początku (typ–gromada–rząd–rodzina–rodzaj–gatunek) zazwyczaj nie wystarczają do klasyfikacji poszczególnych grup zwierząt. Wprowadza się więc szczeble pośrednie, najczęściej stosując przedrostki pod- i nad-, np. podgromada, nadrząd. Czasem dodaje się zupełnie nowe kategorie, jak np. kohorta. W systematyce filogenetycznej, czyli tzw. kladystyce, często w ogóle odchodzi się od kategoryzowania taksonów ze względu na zbyt duże skomplikowanie systemu.

Istnieją ściśle zasady dotyczące nazewnictwa taksonów (w szczególności od gatunku do rodziny), zainicjowane w XVIII wieku przez Karola Linneusza, a obecnie zapisane w Międzynarodowym Kodeksie Nomenklatury Zoologicznej. Formalna, łacińska nazwa gatunkowa składa się z dwóch słów (nomenklatura binominalna): nazwy rodzajowej, pisanej dużą literą, i właściwej nazwy gatunkowej, pisanej małą literą (np. *Homo sapiens*). Łacińskie nazwy taksonów wyższych od gatunku pisane są zawsze dużą literą, natomiast wszystkie nazwy polskie pisane są literą małą. W publikacjach naukowych do nazw taksonów dodaje się także nazwisko autora, który wyróżnił dany takson oraz rok, w którym to nastąpiło. W podręcznikach jednak odstępuje się od tej zasady.

Dzieje Ziemi (patrz tablica stratygraficzna na końcu książki) dzieli się na trzy wielkie eony: archaik i proterozoik (łączone razem w prekambry) oraz fanerozoik, który rozpoczął się około 540 mln lat temu. Cała znana historia kręgowców zamyka się w fanerozoiku, dzielonym z kolei na trzy ery –

paleozoik (540–250 mln lat temu), mezozoik (250–65 mln) i kenozoik (od 65 mln do dziś). W paleozoiku powstały wszystkie opisane tutaj gromady ryb, a także wiele z nich – większość grup bezszczękowców, akantody, plakodermy – wymarło już w czasie tej ery. Devon (jeden z okresów paleozoiku) często określany jest jako „wiek ryb”, jednak już teraz wiemy, że większość gromad ryb wykształciła się wcześniej – w sylurze, a za to w dewonie pojawiły się pierwsze czworonogi. Te grupy ryb spośród chrzęstno- i kostnoszkieletowych, które przetrwały do mezozoiku i później do kenozoiku, uległy daleko posuniętej ewolucji, zróżnicowaniu i specjalizacji, jednak nie wykształciły się wśród nich podziały tak fundamentalne, jak te obserwowane w ichtiofaunie paleozoicznej.

Opisując kolejne grupy ryb i ich występowanie, posługujemy się z reguły nazwami okresów geologicznych (dewon, trias, kreda) oraz epok (dewon wczesny, trias środkowy, kreda późna). Czasem, gdy wymagana jest większa szczegółowość, podajemy także nazwy pięter, na przykład gdy opisywany jest kryzys, zaliczany do wielkich wymierań, na pograniczu franu i famenu w obrębie późnego dewonu. Należy zwrócić uwagę, że w praktyce geologicznej inne określenia stosuje się do czasu (np. mówimy, że plakodermy wymarły w *późnym* dewonie), a inne do warstw skalnych (np. skamieniałości ostatnich plakodermów znaleziono w dewonie *górnym*). Gdy w opisie grupy występuje fragment mówiący o „zasięgu stratygraficznym” (np. sylur–perm), należy rozumieć, że skamieniałości tej grupy zostały znalezione w skałach datowanych na dany przedział wiekowy.