

### Budowa raka, pająka i owada

Celem zajęć jest przedstawienie budowy zewnętrznej reprezentantów trzech różnych grup stawonogów: **skorupiaków** (Crustacea), **pajęczaków** (Arachnida) i **owadów** (Insecta). Przedstawicielami tych grup są: **rak pręgowany** (*Orconectes limosus*), **pająk krzyżak** (*Araneus diadematus*) i **przybyszka amerykańska** (*Periplaneta americana*).

1.

W Polsce występują cztery gatunki raków: rak szlachetny (*Astacus astacus*), rak błotny (*Pontastacus leptodactylus*), **rak pręgowany** (*Orconectes limosus*) i rak sygnałowy (*Pacifastacus leniusculus*). Należą one do rodzin Astacidae i Cambaridae z rzędu **dziesięcionogów** (Decapoda), gromady **pancerzowce** (Malacostraca). Do dziesięcionogów należy blisko 6000 gatunków nieraz bardzo dużych skorupiaków, które wyróżniają się rozwiniętą pierwszą parą odnóży krocnych przekształconych w szczypce. Poza rakowatymi występującymi w wodach słodkich, do Decapoda należą jeszcze m.in. krewetki, kraby, homary i langusty żyjące w morzach i oceanach. Pierwsze 2 wymienione powyżej gatunki raków są rodzime, pozostałe dwa zostały sprowadzone do Polski z Ameryki Północnej. Często w akwariach jest hodowany rak Luizjański (*Procambarus clarkii*).

W zewnętrznej budowie raka można wyróżnić dwie tagmy: **głowotułów** (cephalothorax), który powstaje z połączenia głowy i tułowia oraz **odwłok** (pleon). Ciało okrywa oskórek zbudowany z **chityny** stanowiący szkielet zewnętrzny. Jego główna część to pancerz (**karapaks**) okrywający głowotułów, tworzący pokrywę jamy skrzelowej i **dziób** (rostrum) wyciągnięty do przodu w stosunku do otworu gębowego. Na każdym segmencie ciała wyrasta u raka jedna para odnóży pełniących rozmaite funkcje – czuciowe, związane z pobieraniem pokarmu, lokomotoryczne czy rozrodcze. Narządami oddechowymi u raka są **skrzela** będące silnie ukrwionymi, włosowatymi uwypukleniami oskórka. Skrzela wyrastają z boku segmentów tułowia i u nasady odnóży krocnych. Oczy umieszczone są na słupkach zapewniających możliwość ich poruszania i patrzenia w różnych kierunkach.

Na części głowowej znajdują się odnóża:

- **czułki I i II pary**
- **żuwaczki**
- **szczęki I i II pary**

Na części tułowiowej znajdują się

- **szczękonóża I, II i III pary**
- **odnóża krocne** (5 par); w tym I para jest przekształcona w potężne szczypce, pary II i III są zakończone drobnymi szczypcami, a IV i V pazurami.

Na części odwłokowej znajduje się 6 par **pleopodiów**:

- 2 pierwsze pary pleopodiów u samca to **gonopodia** – służą do kopulacji, u samicy I para pleopodiów jest w całkowitym zaniku.
- ostatnia para pleopodiów to **uropodia**, wraz z ostatnim segmentem odwłoka (**telsonem**) tworzą one **pletwę ogonową**.

2.

Karaczący (**Blattodea**) przedstawiają typowy schemat budowy owadów. Charakteryzują się silnie spłaszczonym grzbieto-brzusznym i wydłużonym ciałem, dobrze rozwiniętą pierwszą i drugą parą skrzydeł, **aparatem gębowym gryzącym**. Zazwyczaj mają kryptyczne ubarwienie i prowadzą ukryty tryb życia. W Polsce występuje 10 gatunków, w tym sześć to gatunki rodzime żyjące w warunkach naturalnych. Cztery, w tym prusak (*Blattella germanica*), to szeroko rozprzestrzenione gatunki synantropijne. Do szklarni i palmiarni zawleczono karaczący tropikalne mogące osiągać duże rozmiary ciała np. **przybyszkę amerykańską (*Periplaneta americana*)**.

U karaczana zaznacza się wyraźny podział na **głowę, tułów i odwłok**. Na głowie znajdują się jednogałęziste czułki, para oczu złożonych, osadzonych bezpośrednio na głowie i aparat gębowy. Na tułowiu, zbudowanym z trzech segmentów **przedtułów, śródtułów i zatułów**, znajdują się **2 pary skrzydeł i 3 pary odnóży krocnych**. Czułki składają się z wielu członów osadzonych na dwóch wyrazie większych członach podstawowych odpowiedzialnych za ich poruszanie. Pełnią one funkcje czuciowe.

Aparat gębowy karaczana reprezentuje typ gryzący. W jego skład wchodzi:

- **warga górna**
- **para żuwaczek**
- **para szczęk**
- **warga dolna**

Odnóża krocne osadzone są między **płytką dolną (sternitem)** i **płytkami bocznymi (pleurytami)** segmentów tułowiowych. Składają się z następujących części: biodro, krętarz, udo, goleń i kilkuczłonowa stopa. Na końcu stopy znajdują się pazurki i poduszczyca pozwalająca przyczepić się dobrze do podłoża. Skrzydła osadzone są między **płytką grzbietową (tergitem)** a płytkami bocznymi (pleurytami) na drugim i trzecim segmencie tułowia.

Owady jako grupa wyewoluowały na lądzie, dlatego ich układ oddechowy jest przystosowany do oddychania powietrzem atmosferycznym. Stanowi go **system tchawek** mających postać rozgałęziających się na całe ciało drobnych rurek, wzmocnionych spiralnymi zgrubieniami oskórka. Tchawki po bokach ciała otwierają się na zewnątrz w formie otworków nazywanych **przetchlinkami**.

3.

**Krzyżak ogrodowy (*Araneus diadematus*)** reprezentuje **pająki (Araneae)**, liczny w gatunki rząd **pajęczaków (Arachnida)**. Cechą charakterystyczną pająków jest drapieżny tryb życia. W większości polują na inne pająki i owady.

Ciało pająka składa się z dwóch tagm: **głowotułowia (prosoma)** i **odwłoka (opistosoma)** ruchomo połączonych członem o nazwie **trzoneczek (petiolus)**. W przeciwieństwie do skorupiaków i owadów pajęczaki nie posiadają czułków. Większość pająków ma 4 pary oczu. Występuje u nich 6 par odnóży położonych na głowotułowiu, z których pierwsze pary to **szczękoczułki (chelicerae)** i **nogogłaszczki (pedipalpi)** – służące do zdobywania pokarmu, rozmnażania i mające funkcje czuciowe. **Szczękoczułki** wykorzystywane są do chwytania i zabijania ofiary. Mają budowę dwuczłonową – człon podstawowy i **pazur jadowy**, który zgina się scyzorykowato. Na końcu pazura uchodzi kanał **gruczołu jadowego**.

Samce na ostatnim członie nogogłaszczków (*tarsus*) mają wykształcony narząd kopulacyjny tzw. **bulbus**. Pozostałe 4 pary to odnóża kroczone o jednakowej budowie, składające się z 7 członów.

Otwór gębowy pająka jest osłonięty wargą górną i dolną oraz wyrostkami żującymi. Przednia część przewodu pokarmowego to gardziel, która **zasysa** na wpół strawiony pokarm. Oddychanie odbywa się poprzez **przetchniki** znajdujące się na brzusznej stronie odwłoka. Prowadzą one do prymitywnych **płuc i tchawek**.

Otwór płciowy znajduje się na odwłoku tuż za trzoneczkiem. U samicy przy otworze płciowym leży płytka **epigyne**. Jej kształt jest charakterystyczny dla gatunku – na zasadzie „klucza i zamka” pasuje tylko do narządów kopulacyjnych samca własnego gatunku. Pod epigyne znajdują się zbiorniczki nasienne. Poprzez epigyne następuje również składanie jaj. Przed kopulacją samiec wydziela spermę z otworu płciowego do specjalnej pajęczyny, a następnie zasysa ją do bulbusa leżącego na nogogłaszczku. Kopulacja polega na wprowadzeniu części bulbusa do otworu płciowego samicy znajdującego się pod płytką epigyne.

Na odwłoku znajdują się również brodawki, tzw. **kądziołki przedne** w postaci 3 par członowanych przydatków. Przędza składa się z elastycznych i hydrofobowych białek fibrylarnych. Produkowana jest w formie płynnej i twardej dopiero po opuszczeniu kądziołków.

### **Wzrost stawonogów**

Stawonogi mają nierozciągalny chitynowy szkielet zewnątrz. Wzrost następuje skokowo, poprzedzony jest linieniem. U pancerzowców i pająków taki typ wzrostu występuje przez całe życie, a u owadów tylko w postaci larwalnej. Po zrzuceniu oskórka osobnik szybko powiększa rozmiary ciała. W przypadku karaczana z każdym linieniem następuje stopniowe upodabnianie się postaci larwalnej do imagines (owad dorosły).

Dr Mateusz Płóciennik