

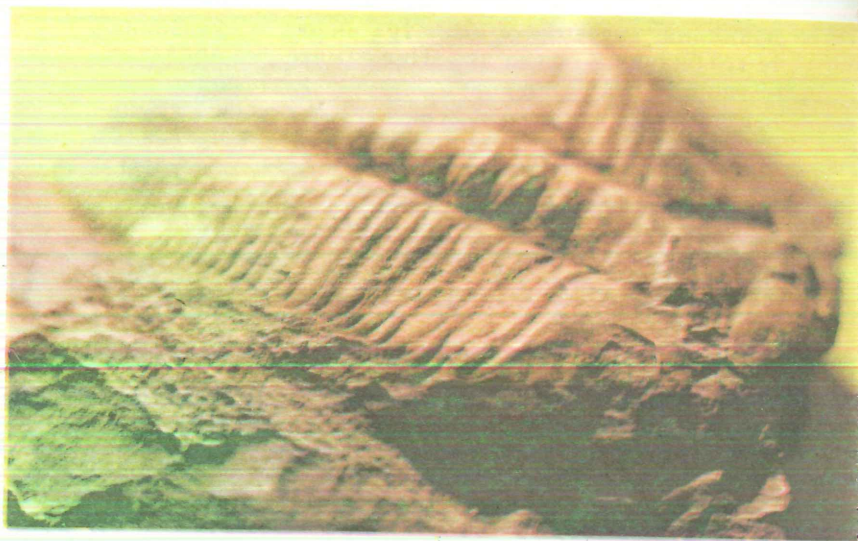


струкция при сегментните животни се придружава с образуването на скелетна система. От гледна точка на червеобразната фигура на предшествениците им колкото по-дълго е тялото, толкова по-добре може да се плува или пълзи чрез извиване. Ако някое животно е по-късо и по-масивно, този начин на движение не е така ефективен. С образуването на скелет и на свързаното с това увеличаване на теглото потомците на анелидите са били принудени да преминат към различно от извиването ходене или плуване. Тъй като еволюционните им предшественици — многочетиностите червеи, вече са имали къси „крака“, които в рамките на еволюцията са могли да се превърнат в истински крайници със стави, преустройството в начина на придвижване при ракообразните явно не е било никак трудно.

Естествено, това твърдение не може да се приеме изведнъж. Затова нека разгледаме някои от най-често срещаните, респ. най-жизнеспособните и съответно оптималните видове скелетни животни. С четирите си чифта крака паяците имат най-много крайници, насекомите имат три чифта, а сухоземните гръбначни — само два. Ние самите сме доказали, че дори с един чифт крака можем да постигнем извънредно много. Предшествениците и родствениците на ракообразните — многоножките, притежават необикновено много крайници — най-много 200. При новия клас броят им е доста намален и с петте си чифта крака, участващи в придвижването напред, ракообразните са се доближили доста до „техническият“ максимум.

Най-старите от еволюционно гледище животни с външен скелет са триделните раци, или трилобитите. При тях тялото е доста еднообразно сегментирано и това доказва произхода им от прешленести-

Речен рак *Astacus astacus*
Сколопендра (*Scolopendra* sp.)

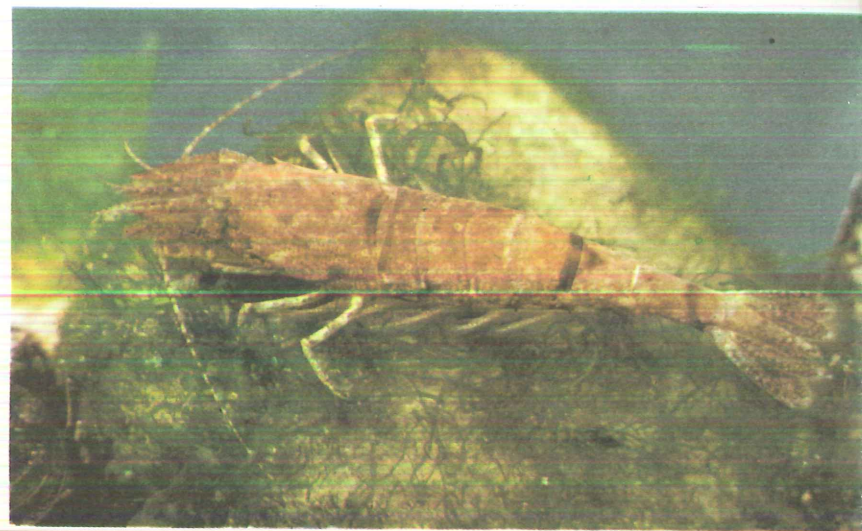


те червеи. Обемистото тяло и намаленият брой сегменти показват линията на развитие, довела по-късно до раците. Триделният рак е наречен така, тъй като по тялото се забелязва характерно разчленяване както по надлъжната, така и по напречната ос. Въпреки еднаквото оформление на крайниците по дължина се различават глава, тяло и опашна част. По напречната част се забелязват изпъкнала и по-голяма средна зона с два странични дяла. Изразеното по-късно при по-известните ни raci разделение на функциите на трите функционални единици — глава, тяло и опашна част, при трилобитите е намерило съответстващо на функциите оформление.

При раците главата е произлязла от сливането на предните няколко сегмента. Тя е носител на сетивните органи, устния отвор и мозъка. Крайниците, принадлежащи към всеки от преминалите в главата сегменти, са се превърнали в антени, очни стълбчета и устен апарат. Като функционална и работна единица главата трябва да приема и преработва околните дразнения, приемането на храната, а чрез мозъка — и командването на цялостната функция на тялото. Ясно е, че сетивните органи, устният отвор и мозъкът са идеално разположени в глава, която се намира отпред. Средният дял на тялото, гърдите, респ. торсът, при висшите raci носи пет чифта крака. Той служи за придвижване напред, но в него се намират още стомахът, сърцето, хрилете и някои други органи. При много от тези животни предният чифт крака има клещи, които служат за улавяне на плячката. Като трети и последен дял на тялото опашната част поема всички останали вътрешни функции.

Водната среда създава благоприятни условия за

← Бръмбар *Carabus auratus*;
Трилобит (*Trilobit*)



живот и някои раци достигат значително тегло и големина. Сред висшите раци омарите са дълги до 50 см, а представителите на рода лангусти *Jasus* — до 60 см. При кривите раци (крабовете), чиято опасна част завършва под гръдния дял, е характерна ширината на тялото. Някои екзотични видове могат да достигнат до 40 см.

В ГДР от висшите раци са известни само речните и крайбрежните криви раци. Малките плуващи скариди са загубили напълно предишното си стопанско значение. Освен тези по-големи висши раци с постоянен брой сегменти и сравнима конструкция на тялото съществуват много низши (дребни) ракообразни; най-известни са водните бълхи мамарците.



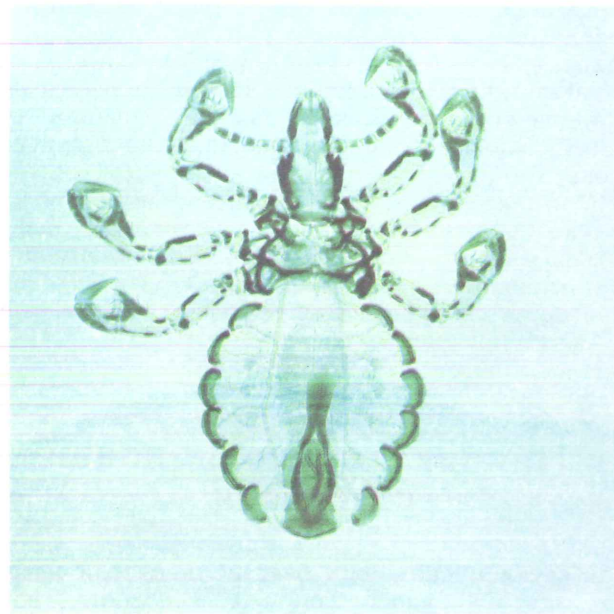
Водна бълха (*Daphnia* sp.)

← Крив рак *Carcinus maenas*
Скарида *Crangon crangon*

От водата към сушата

При кръглите червеи обърнахме внимание на това, че поради здравата си външна обвивка животните от този тип са пригодени за живот на открито като обитатели на гниещи вещества или като паразити. Подсилените с външен скелет и защитени от външни влияния членестоноги са пригодени в този си вид и за живот на сушата. Изменението на органите на дишане и обусловената от сухоземния живот оптимизация на двигателната система са важна придобивка за сухоземен живот. Органите на дишане на водните прешленести червеи и на ракообразните са хрилете, които са ветрилообразно разположени. На суша те биха изсъхнали. При паяците белите дробове, наричани ветрилни бели дробове, се намират навътре в тялото. Спрямо хрилете те са като позитив към негатив, само че „негативът“ на паяците поема кислород от въздуха, а не от водата. При насекомите хрилното дишане е заменено с траheyно дишане. Трахеите са тръбички на една пълна с въздух и фино разклонена система от канали, при която първоначално всеки сегмент има връзка с външния въздух. С помощта на тази система от каналчета кислородът на въздуха се довежда направо до органите.

При оптимизацията на двигателната система трябва да изхождаме от следното: За да се поддържа едно тяло в стабилно равновесие, необходимо е да има най-малко три опорни точки. При това положение животните с външен скелет би трябвало да имат два крака от едната страна на тялото и един от другата. Ако обаче се издадат три крака напред и три останат за опорни точки, условието за стабилно равновесие при движението напред ще бъде пак изпълнено. При животните с външен скелет оптимумът на този вид движение е постигнат



Траheyна система на насекомите, показана на свинска въшка *Haematopinus suis*

чрез три чифта крайници. По-нататъшното намаляване на броя на краката би наложило по-висок командно-технически разход, а освен това би повишило натоварването на ставите, които и без друго са силно натоварени от външния скелет. По-големият брой крайници би означавал излишно влагане на материал. Вече знаем, че в рамките на еволюцията селекцията е благосклонна към онези жизнени форми, които с минимален разход на материал постигат най-големи успехи. Поради това не е чудно, че, изхождайки от „изходния материал“ на почти неограничения брой сегменти и крайници на ане-

лидите, природата постепенно е оптимизирала типа на ходещото вече животно: раците имат пет чифта крайници, паяците — четири, а насекомите — три. По-нататъшното намаляване на броя на чифтовете крайници става възможно едва по-късно при гръбначните животни, но на различна конструктивна основа.

С изключение на стеножките, които почти не напускат влажните си биотопи, паяците и насекомите са първите животни, завладели негостоприемната отначало, суха Земя. Най-старите сухоземни животни са скорпионите, известни от скални слоеве на Австралия още от епохата на силура.

Паяци, скорпиони, паяци сенокосци

Въпреки някои общи белези паяците и насекомите, както и ракообразните и стеножките, водят началото си от прешленестите червеи (разбира се, чрез самостоятелни линии). Еволюционната ситуация при паяците е по-прегледна, отколкото при насекомите. При някои видове шипоопашати раци, живеещи днес, откриваме много от основните черти на организацията на паяците — например разделеността на две части тяло (предна част, възникнала от сливането на главата с тялото, и опасна част), вида и броя на устните органи, наличието на шип на опашката, който по-късно при скорпионите се превръща в отровно жило, както и някои други белези, които няма да разглеждаме подробно. По време на еволюционното развитие близките до шипоопашатите раци форми се появяват в голямо видово разнообразие и многообразие на формите и през девона живеят най-големите членестоноги с



Скорпион *Euscorprius carpathicus*

дължина на тялото до 1,80 м. Сведения за тях черпим от фосилни находки. Всички останали паяци, които ни интересуват, живеят на сушата. Първи завоеватели на сушата са скорпионите. С шипа си, който се намира на подвижния край на тялото им и е свързан с мехурче, пълно с отрова, те ни вдъхват повече респект, отколкото е необходимо. Скорпионите не са нападателни и не се приближават сами до хората. Бодат само ако ги настъпим или ако обuem например обувка, която скорпионът си е избрал за жилище. В областите между Черно море и Кавказ се среща родът *Euscorprius*, чието убожда-



не е сравнително безобидно и прилича на убождането от оса. Понякога под кората на дърветата, под мъхове и лишей, както и в прашни библиотеки и кошери срещахме миниатюрни представители на скорпионовия род, дълги до няколко милиметра. Те нямат удължение на опашката с отровно мехурче. Наричат се книжни скорпиони, тъй като преследват книгоедите в библиотеките.

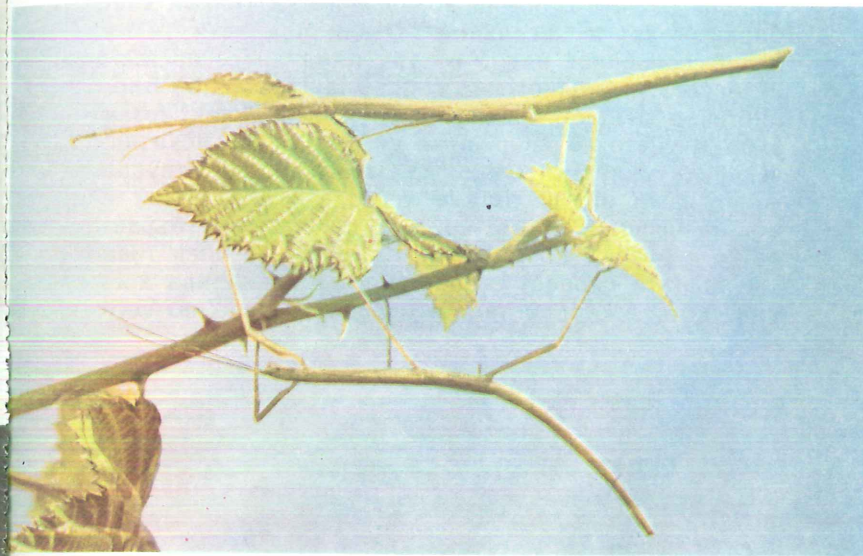
Паяците и акарите са най-многочислените разреди сред паякообразните. Същинските паяци населяват най-различни ареали — от тропиците до Арктика, а европейският воден паяк *Argyroneta aquatica* е единственият вид, върнал се изцяло към живот под водата. При това той е запазил дишането си (диша въздух) и организацията си фактически непроменени. Повечето паяци изплитат от паяжини само жилището си, други — и мрежи или други устройства за улавяне на плячката. Паяците кръстоносци са най-известните техни представители, а вълчите паяци, чието тяло е дълго около 2 см, спадат към най-големите местни видове. Към акарите принадлежат определено дребни форми с големина 0,1 до 2 мм. Като паразити по птиците и бозайниците само пасищните кърлежи преминават 10-милиметровата граница, и то като възрастни екземпляри. За разлика от всички разреди на паякообразните и техните хищни видове някои акари са паразити (напр. краста и др.), както и консуматори на животински или растителни отпадъци. От местните паякообразни остава да споменем още само сенокосците, които със своите обикновено неприятно дълги крака правят много гротескно впечатление, но са безобидни обитатели на Земята.

←
Паяк *Argyope bruennichi*
Паяк *Alopecosa inquilina*

Световна сила ли са насекомите?

Три четвърти от всички живи същества имат външен скелет. Две трети от всички животински видове принадлежат към насекомите. Зоолозите познават вече около един милион различни видове насекоми. В огромно количество и разнообразие те са завладели сушата и единствени от разгледаните дотук форми използват дори въздушната среда за активно движение. Почти всеки втори вид от насекомите се появява пред нас като бръмбар. В тази водеща към външен скелет еволюционна линия на животинския свят те са най-облагодетел-

Водно конче Aeschna mixta

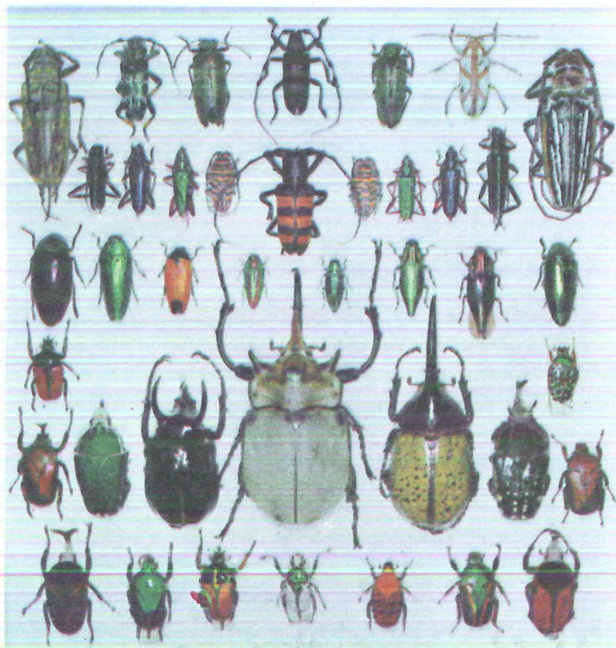


Скакалец Carausius morosus

ствуваият тип. На тях ли принадлежи бъдещето на нашата планета? Те ли са бъдещата „световна“ сила? Тялото им се състои от 19 сегмента: пет са събрани в главата, три — в гръдния дял, а на задната част — максимум единадесет. За строгото разпределение на труда на тези три области на дейност важи казаното още при раците, с изключение на това, че гръдният дял, който командва придвижването на животното, може да носи освен трите чифта крака и два чифта крила.

Несъмнено оптимизацията на типа на външния скелет е намерила своята кулминация в тялото на насекомите, което не се е изменило от епохата на карбона до днес. От това далечно минало са ос-

танали до днес огромни водни кончета, големи хлебарки и други „великани“. Дали при тази тяхна жизнеспособност някой от тях няма да се превърне някога в библиотекар с бръмчащи антени? Библиотекар с шест крака, който с мелодични нотки в бръмченето на свирешите си органи ще показва, че преди милиони години на Земята е съществувал животински вид с голямо тегло, с ръце, крака и мощна черепна кутия, който с баснословна бързина се е развил до мислещо същество, а след това със същата скорост е започнал да завладява космическото пространство, и изведнъж явно по соб-



Тропически бръмбари

ствена вина е унищожил не само себе си, но и всички представители на тогавашния високо развит живот?

Такива истории сме чели в утопични разкази през детството си. Не можем да вярваме на подобно унищожение, тъй като всички миролюбиви хора се борят за щастливо бъдеще на човечеството. Но призрачните фигури на гигантски стършели, термити, мравки и други шест- или осемкраки „зверове“ са ни занимавали много. В ранния период от развитието на земния живот е имало водни кончета с размах на крилата 75 см. Защо тогава в бъдеще да не се появят подобни или още по-големи видове?

Какво ограничава в същност големината на насекомите? Казано съвсем сухо — това са ставните им съчленения. Така след многото предимства на външноскелетната конструкция стигаме до нейните слабости. Товароносимостта на всяка скелетна система се определя на първо място от товароспособността на нейните стави. Собственият ни скелет, или по-точно казано, на гръбначните животни, е вътрешен скелет с централни опорни елементи. Ставите му се натоварват само при опъване или натиск. Този проблем може лесно да се реши технически, при което товароспособността на скелетната система се увеличава. Ставите на един външен скелет, при който външните хитинови тръбички трябва да имат ставни връзки помежду си, се натоварват при огъване. Тук се появяват нерешими проблеми при една по-голяма тежест на тялото. Ако външноскелетните конструкции са само няколко сантиметра, ставите функционират добре. При по-големи и по-тежки животни товарът на тялото трябва да бъде поет и от ставите. Нежните и гъвкави ципи би трябвало да бъдат подсилени, но така губят еластичността си. По-неподвижните насекоми не са издържали конкуренцията на противниците



Богомолка *Mantis religiosa* с плячка (полски скакалец)

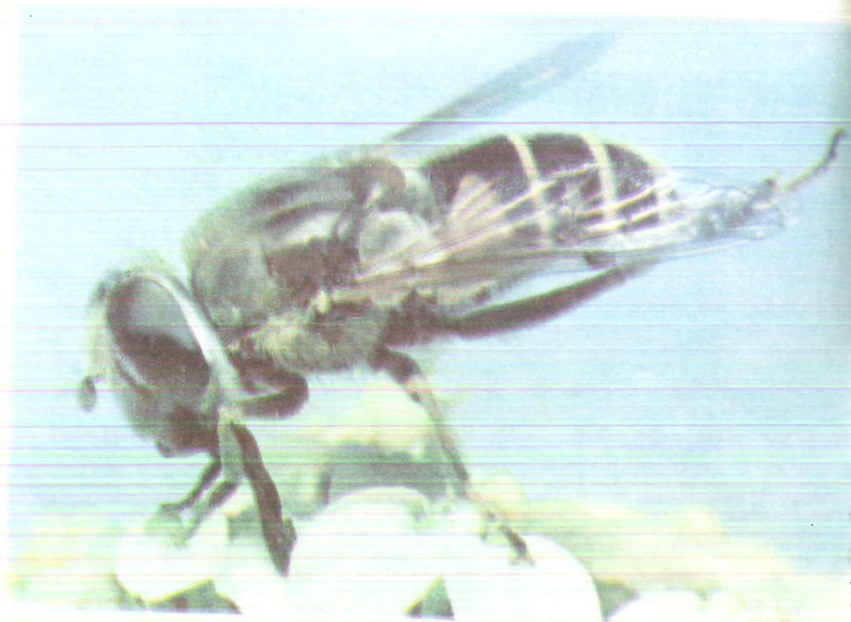
си и поради това са отпаднали при селекцията още преди да достигнат максималното натоварване на този вид. Ако в ранния период на еволюционното развитие над Земята са кръжали почти гигантски насекоми, това са били максимални форми на границата на „технически възможното“. По-късно сред самите тях, а и поради конкуренцията на земноводните, влечугите, птиците и прилепите, са останали живи само значително по-дребните — с оптимални размери и форми. Така е и днес. Ето за-



Пеперуда лястовича опашка *Papilio machaon*

що библиотекарят с шестте крака и бръмчащите антени си остава само фантазмагория. Необходимият за това по-голям мозък би могъл да бъде създаден от по-голямо тяло, какъвто е случаят при бозайниците. Така насекомите остават на произвола на своя командувач само от инстинктите живот, те никога няма да могат да получат свободата, която съзнанието и разумът дават на човека.

Бързото редуване на поколенията и големият брой потомци са обуславявали високата скорост на еволюцията до насекомите, чийто тип, оформил



се още през карбона, не е бил способен за действително подобрение. Но способността на насекомите да се приспособяват към новите условия на заобикалящата среда се е запазила напълно. Ще припомним само резистентността им към инсектицидите и възможностите им да увреждат здравето, материалните ценности и хранителните продукти. Насекомите винаги ще бъдат най-многобройната група животни на Земята. Дори ако околната среда бъде замърсена толкова, че целият висш живот загине, последни ще си отидат от този свят мухите и хлебарките.

При условията на конкуренцията на съвременния живот най-дългият представител на насекомите — скакалецът *Pharnacia serratipes*, е 33 см. Най-едрите видове са бръмбарите *Titanus giganteus*, *Megasoma elephas* и *Goliathus druryi*, които могат да достигнат 15 см дължина и тегло 30 г. За учудване е, че дължината на най-малките насекоми може да достигне 0,2 мм въпреки сложната структура на тялото и наличието на функционално способни крила. Към най-известните насекоми освен споменатите бръмбари спадат водните кончета, пеперудите, мухите и осите. Броят им в ГДР е толкова голям, че тази книга би могла да се изпълни само с тяхното описание.

Мястото на мекотелите

Който познава добре света на животните или е видял нашата схема на родословното дърво, вече е забелязъл, че нищо не се споменава за мекоте-

←
Муха от сем. Syrphidae
Оса *Vespa crabro*