

ПРИРОДНЕ НАУКЕ III

БЕСКИЧМЕНЈАЦИ II

7. предавање

MMXXV

Проф. др Данијела Петровић

Педагошки факултет - Сомбор
Универзитет у Новом Саду

ФИЛУМ МЕКУШЦИ (MOLLUSCA)

- Веома бројна и филогенетски стара група организама. Описано је око 130000 врста које су већином марински организми, али има и слатководних и терестријалних.
- Свака класа (има их 7) има свој план грађе, али сви мекушци имају неке заједничке карактеристике.
- Тело им је мекано (лат. mollis – мекан), билатерално симетрично и састоји се од **главе, утробне кесе, плашта, стопала и љуштуре**. Глава има пар пипака са простим очима и усни отвор означен као **радула** (назубљена хитинска плоча која уситњава храну). У утробној кеси је смештено црево, а кожни набор – **плашт** обавија утробну кесу и затвара плаштану дупљу. У овој дупљи су смештени одводи метанефридија, полних канала, анални отвор и шкрге. На вентралној страни је **стопало** којим се мекушци крећу. Тело им је потпуно или делимично обавијено **љуштуром** коју лучи плашт.
- Крвни систем је **отвореног типа**, што значи да се крв излива у шупљине око органа, има крвне судове и срце. Крв је означена као **хемолимфа**.
- Нервни систем је **организован у ганглије** (пар главених, стопаоних, бочних и утробних) које су све међусобно повезане.
- Дишу помоћу **шкрга**, док копнени облици врше респирацију преко унутрашње површине плаштане дупље.
- Целом је слабо развијен и има га само око срца и полних жлезда.
- Има 7 класа: Monoplacophora, Polyplacophora (хитони), Aplacophora, Scaphopoda, Gastropoda (пужеви), Bivalvia (шкољке), Cephalopoda (главоношци).

- **Класа пужеви (Gastropoda)**

- (гр. gaster - стомак; podus - стопало)
- Најбројнија класа мекушаца са око 60000 до 80000 врста.
- Становници су свих биотопова (од скоро арктичких и антарктичких па све до тропских).
- На телу се разликују сви телесни региони карактеристични за молуске.
- Љуштура им је спирално увијена, те су због тога секундарно изгубили билатералну симетрију (б).
- Пужеви су **хермафродити**; неки мењају пол, као нпр. **прилепак**, који сазрева као мужијак а после годину или две преобрази се у женку. Постоје и живородни пужеви који имају способност рађања живих младунаца.
- Марински пужеви дишу преко шкрга, док копнени и слатководни врше респирацију преко унутрашње површине плаштане дупље специјализоване у плућа.
- Најпознатији представници су: **виноградарски пуж** (*Helix pomatia*)(а), **барски пуж** (*Limnaea sp.*), пуж голаћ (*Arion sp.*), **морско уво** (*Haliotis sp.*).



www.bionet-skola.com

а



www.ucmp.berkeley.edu

б

- **Класа шкољке (Bivalvia, Lamellibranchia)**

- (лат. bi – два; valvus – капак)
- Имају љуштуру са два **капка** (спојених лигаментом, означеним као брава), типичну билатералну симетрију тела, али редукован главени регион и немају радулу.
- Неке врсте су сесилне, а оне слабо покретне се крећу заривањем стопала у подлогу.
- Шкрге су листолике, смештене су са стране тела између утробне дупље и плашта.
- Обично су одвојених полова иако има и хермафродита. Оплођење је спољашње, а развиће преко ларве **трохофоре** која се преобраћа у ларву **велигер**.
- Шкољке **мелеагрине** имају способност образовања **бисера** и то тако што честицу (песка или др.) која упадне између плашта и љуштуре обавијају у виду концентричних кругова седефастом материјом, коју луче епителијалне ћелије плашта.
- Најпознатији представници су: **дагња** (*Mytilus sp.*), прстаци (*Lithophaga sp.*), **морско срце** (*Cardium sp.*), **нојева барка** (*Arca noae*), **барска шкољка** (*Anodonta sp.*) **шкољка капица** (*Pecten maximus*) (а) итд.



www.bumblebee.org

а



www.gettyimages.com



Girl with a Pearl Earring
Johannes Vermeer, c. 1665.

• Класа главоношци (Cephalopoda)

- (гр. kerphalo - глава; podus - стопало)
- Имају редуковану или сасвим закржљалу љуштуру осталу негде само као рудимент (нпр. сипина кост). Једини облик са спољашњом, спиралном љуштуром је **наутилус**, стар око 350 милиона година (а).
- Искључиво су морински организми и једни су од најнапреднијих бескичмењака.
- Имају билатералну симетрију тела и предњи део стопала трансформисан у **ручице** и мишићни **левак**.



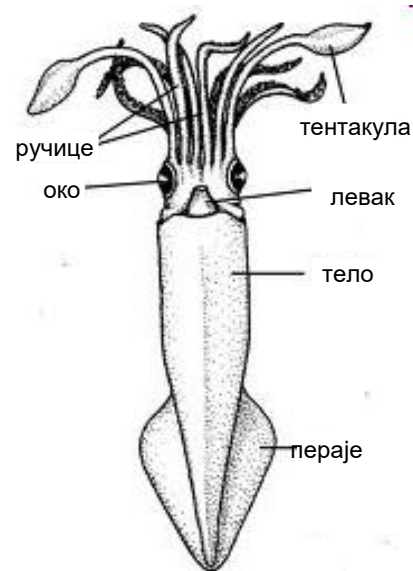
<http://dandeliondiadem.files.wordpress.com>



<http://en.wikipedia.org>



www.chrismuir1.files.wordpress.com



www.marlin.ac.uk

ручице опкољавају усни отвор, има их 8 или 10, снажне су и покретљиве и снабдеване пијавкама. Левак омогућава кретање по **ракетном** принципу, а такође служи и за избацавање **мастила** као одбрамбеног механизма.

- На телу се уочава глава и труп; плашт обавија труп (срастао са телом на дорзалној страни) и формира велику плаштану дупљу (са вентралне стране).

- Нервни систем је **ганглионаран**, а чула су

одлично развијена (очи сличне очима кичмењака). Крвоток је **отвореног типа**, полови су одвојени, дисање је преко **шкрга**. Најпознатији представници су: **сипа** (*Sepia officinalis*) (б), **лигња** (*Loligo vulgaris*) и **хоботница** (*Octopus sp.*) (в).

ФИЛУМ ЗГЛАВКАРИ (ARTHROPODA)

- (лат. arthron – зглоб; podus – стопало, нога)
- Ово је најмногобројнија и најразноврснија група организама и описано их је преко 10^6 врста, што чини веома велики део од укупног броја животиња.
- Становници су свих животних станишта – копнених, водених и ваздушних.
- Одликују се билатералном симетријом и неједнаком сегментацијом – **хетерономна метамерија**.
- Основни телесни сегменти су: **глава** (cephalon), **груди** (torax), и **трбух** (abdomen). Код ракова су главени и грудни делови срасли у **цефалоторакс**, док код пауколиких животиња срастају сва три дела.
- Екстремитети се састоје од већег броја сегмената, међусобно зглобљених, и то тако да се покрећу у свим равнима по принципу полуге.
- На површини тела је **хитинска кутикула**, чврст омотач који представља ослонац телу и потпору мишићима, те је означен и као **егзоскелет** (спољашњи скелет). Егзоскелет штити тело али и ограничава раст зглавкара, те се он повремено одбацује и замењује новим, што је познато као пресвлачење. Ово је хормонски регулисано **екдизоном и јувенилним хормоном**.

- Нервни систем је високо-организован и долази до формирања **троделног мозга** (предњи, средњи и задњи). Чула су изузетно развијена (антене, очи) и омогућују врло сложена понашања овим животињама. Очи су просте (**оцела**) или сложене (**фрацетоване очи**) које омогућавају мозаичан вид.
- Екскреторни органи су модификоване **метанефридије** које функционишу као антеналне, максиларне, коксалне жлезде и Малпигијеви судови.
- Крвни систем је **отвореног типа**; из срца полазе крвни судови који одводе **хемолимфу** до различитих органа, где се она излива у шупљине око тих органа.
- Врше респирацију преко **трахеја, шкрга, плућних кеса, измењених абдоминалних ножица и плућа**.
- Телесна дупља је означена као **миксоцел** јер је настала срастањем примарне и секундарне телесне дупље.
- Обично су одвојених полова са израженим **полним диморфизмом**. Има и **хермафродита**. Оплођење је **унутрашње**, а развиће или директно или код сложенијих артропода кроз метаморфозу.
- Филум артропода је подељен на четири подфилума: трилобити (**Trilobitomorpha**; изумрли су и познати су само на основу фосилних остатака); пауколике животиње (**Chelicerata**); ракови (**Crustacea**) и стоноге и инсекти (**Uniramia**).

Подфилум пауколике животиње (Chelicerata)

- Хелицерате су организми који поседују **хелицере** – клешта, која су у зависности од врсте модификована за **хватање плена, парење, или надражљивост**.
- Немају антене и имају **четири пара ногу** за кретање.
- **Класа мерастомата** – на први поглед више личе на ракове него на хелицере; броји само пет живих врста које насељавају муљ источне обале САД-а.
- **Класа пикногонида** – припада им мала група морских паука који су распрострањени од поларних до тропских мора; тело им је сићушно а екстремитети веома дугачки.
- **Класа паукова (Arachnida)** – најбројнија група хелицера; дели се на више редова, од којих помињемо: **шкорпије** (Scorpiones), **лажне шкорпије** (Pseudoscorpiones), **прави пауци** (Araneae), **косци** (Opiliones) и **крпељи** (Acarina).

- **Ордо (ред) шкорпије**

- Ове животиње су вероватно најстарије и најкрупније хелицере и први копнени зглавкари. Живе углавном у тропском и субтропском појасу. Главени и грудни део је срастао а абдомен завршава повијеном бодљом, у чијој проширеној основи се налази парна **отровна жлезда**. Отвор излазног канала жлезде завршава на врху бодље, а сама жлезда је обавијена мишићима чије контракције убризгавају отров у жртву. Врста која живи у Сахари има отров јачине отрову кобре. Најпознатији представници су: **европска шкорпија** (*Euscorprius sp.*), **афричка шкорпија** (*Buthus sp.*)(а).



www.theginblog.com

а

- **Ордо псеудошкорпије**

- Минијатурне животиње које личе на шкорпије, али немају ни отровну жлезду ни бодљу. Живе на тамним, скровитим местима, у пећинама, испод коре дрвећа, чак и у старим књигама (б).



www.bionet-skola.com

б

- **Ордо косци**

- Веома личе на пауке; имају мало тело и веома дугачке, танке екстремитете, који се у случају опасности могу одбацити. Име су на вероватније добили јер се често налазе у свежем сену у време косидбе (в).



www.bionet-skola.com

в

- **Ордо крпељи**

- У овај ред спадају крпељи и гриње и сврставају се међу најстарије животиње на планети. Сегментација је не приметна пошто су глава, груди и трбух срасли. Сићушне су животиње и често паразитирају на биљкама, животињама и човеку а преносе и болести. **Шугарац** (*Sarcoptes sp.*) – буши ходнике у кожи изазивајући несносан свраб, а **крпељ** (*Ixodes ricinus*) (а) преноси узročника **лајмске болести**.



www.nilesbio.com

а

- **Ордо прави пауци**

- Најпознатија и најбројнија група у класи арахнида. Главено-грудни део им је спојен узаном дршком – **педицелом** са кесастим абдоменом. Први пар екстремитета су **хелицере** које служе за хватање плена; други пар екстремитета су **педипалпи** и код мужијака служе као копулаторни органи; преостала четири пара екстремитета служе за ходање. На задњем делу вентралне стране абдомена налазе се 2-3 пара паучинастих брадавица на којима постоји и до 300 отвора паучинастих жлезда. Ова жлезда лучи слузаву материју која у додиру са ваздухом ствара јаке нити паучине. Дишу кесастим плућима и трахејама; коаксалне жлезде служе као екскреторни органи; очи су просте а чула додир у виду длачица прекривају цело тело; одвојених су полова. Хране се углавном инсектима и веома су корисни. Најпознатији представници су: **кућни паук** (*Tegenaria domestica*), **водени паук** (*Argyroneta aquatica*), **крсташ** (*Aranea diadema*), **црна удовица** (*Latrodectus sp.*), **тарантула** (*Lycosa sp.*).



www.pestenders.com

Подфилум ракови (Crustacea)

- Ракови су разнолика група организама која обухвата око 40000 врста за које је карактеристично присуство **два пара антена** и рачвастих, **двограних екстремитета**.
- Код ракова су шест главених сегмената и неколико грудних срасли у **цефалоторакс**. Број грудних и абдоминалних сегмената је различит и зависи од врсте. На глави се налазе очи, усни отвор, и екстремитети: **два пара антена**, **пар мандибула** и **два пара максила**. Грудни екстремитети служе за кретање и хватање плена (у облику клешта).
- Нервни систем је **лествичаст** и састоји се од мождане ганглије и вентралног ланца ганглија. Чула су изузетно развијена и разноврсна. Има **просто око** на средини главе и **пар сложених очију** на покретним дршкама.
- Дигестивни систем је добро диференциран (предње, средње, задње црево).
- Крвоток је отвореног типа и садржи три респираторна пигмента: **хемоцијанин**, **хемоглобин** и **еритрокруорин**.
- Екскреторни органи су пар модификованих **метанефридија** које се изливају у основи антена или максила (антеналне/максиларне жлезде).

- Врше респирацију преко **шкрга** (водене врсте) или **целом површином тела** (минијатурне водене врсте) и **плућа** (плућне кесе) (сувоземни ракови).
- Обично су одвојених полова са израженим **полним диморфизмом**. Има и **хермафродита**. Развиће простијих врста је преко ларве **науплиус** а код сложенијих ракова преко ларве **зое**.
- Подфилум крустаца има различиту класификацију али је најприхваћенија подела на шест класа (Branchiopoda, Remipedia, Ostracoda, Cephalocarida, Maxillopoda, Malacostraca).
- Најпознатији слатководни рачићи су **циклопс** и **дафнија** (*Daphnia pulex*)(а) који воде планктонски начин живота; од морских **јастог** (*Palinurus sp.*)(б), **шкампи** (*Nephrops norvegicus*)(в), **рак самац** (*Pagurus sp.*) – живи у напуштеним љуштурама пужева и шкољки; **морска краба** (*Cancer pagurus*)(г); **краба разбојник** (*Birgus latro*)(д) – живи на сувом укопавајући се у земљу.



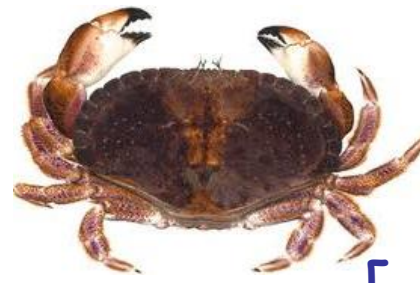
<http://en.wikipedia.org>



www.horta.uac.pt



www.pescaderiascorunesas.es



www.uni-ulm.de



<http://biodiv.sinica.edu.tw>

Подфилум унирамија (Uniramia)

- Овом подфилуму припадају две класе: класа стоноге и класа инсекти.
- **Класа стоноге (Myriapoda)**
 - (гр. myria - хиљада, podus - стопало, нога)
 - Ова класа обухвата око 12000 врста и сви су копнени зглавкари са израженом **хомономном метамеријом** и са 1-2 пара ногу на сваком трупном сегменту (којих има од 10 - 173).
 - На глави се разликују групе простих очију, пар антена, пар мандибула и два пара максила.
 - Нервни систем је **лествичаст** и у сваком сегменту се налази по пар ганглија; крвоток је **отвореног типа** са срцем на дорзалној страни; екскреторни органи су **Малпигијеве цевчице** а респирација се врши преко **трахеја**.
 - Класа стонога се дели на четири субкласе (Chilopoda, Diplopoda, Pauropoda, Symphyla) а најпознатији представници су: **кућна стонога** (*Scutigera sp.*), **гујин чешаљ** (*Julus sp.*), **пољска стонога** (*Lithobius sp.*).



www.treknature.com

- **Класа инсекти (Insecta)**

- Чине $\frac{2}{3}$ укупног броја врста на Земљи, имају огроман значај у природи а и за човека, и проучава их посебна грана биологије - **ентомологија** (гр. entomos - инсект).
- На површини тела је **хитинска кутикула**, чврст омотач који представља ослонац телу и потпору мишићима (спољашњи скелет - **егзоскелет**).
- Основни телесни сегменти су: глава (cephalon), груди (torax), и трбух (abdomen) и изражена је **хетерономна метамерија**.
- **Глава** је грађена од **шест сраслих сегмената**, на њој је **пар антена** са чулима додира и мириса; **фацетоване очи** које омогућавају инсектима да разликују покрете, удаљеност, боје и облике; **уснени екстремитети** - **пар мандибула** и **два пара максила** који, у зависности од типа исхране, граде усни апарат за: **грицкање** (скакавци), **сркање** (пчеле), **бодење и сисање** (комарци), **сисање** (лептири) и **лизање** (муве).
- **Торакс** чине **три сегмента** (проторакс, мезоторакс и метаторакс) и на сваком је по пар ногу (значи укупно шест, отуда име хексапODE). На другом и трећем сегменту се налази по пар крила (ако их има) која представљају бочна испупчења кутикуле.
- **Абдомен** је грађен од **10-11 сегмената** који немају екстремитете. Често је последњи сегмент модификован и може имати различите функције (размoжавање, одбрана, хватање плена).

- Нервни систем је **лествичаст** а мозак чине три пара спојених ганглија. Чула су изузетно развијена и разноврсна (чуло вида, мириса, укуса, додира, слуха).
- Дигестивни систем је диференциран у складу са начином исхране и уочавају се ждрело, једњак, желудац, предње, средње, задње црево. У црево се излучују продукти разних жлезда.
- Крвоток је **отвореног типа** и дорзални крвни суд представља цевасто срце.
- Респирација се одвија **трахејама** које су разгранате.
- Екскреторни органи су **Малпигијеви судови** и налазе се између средњег и задњег црева.
- Инсекти су одвојених полова, а органи за размножавање су смештени у абдомену. Инсекти са директним развићем означени су као **аметаболни**, док они који пролазе метаморфозу су **метаболни**. Са непотпуном метаморфозом су названи **хемиметаболни** (оплођена јајна ћелија, ларва, имаго), а са потпуном **холометаболни** (оплођена јајна ћелија, ларва, лутка, имаго). Овај процес је хормонски регулисан **екдизоном** и **јувенилним хормоном**.
- Инсекти такође луче и **атрактанте** и **феромоне**, који утичу на њихово сексуално и социјално понашање.

- Код систематике инсеката разматрају се облик и грађа крила, врста усног апарата, начин метаморфозе и облик ногу и пипака. На основу овога разликујемо две подкласе: бескрилни, аметабола инсекти и крилати, метабола инсекти. Обе субкласе имају много редова.
- **Субкласа бескрилни инсекти – аметабола (Apterygota)**
 - (гр.а – не; pteron – крило)
 - Ово су примарно бескрилни инсекти, има их око 4500 и сврстани су у четири реда (Protura, Collembola, Diplura (a) i Thysanura (б)).
 - Сматра се да су потомци примитивних праинсеката.
 - Код представника који живе у земљи и тамним стаништима (шумска стеља, кора дрвета, магацини) очи су делимично или потпуно редуковане.
 - Развиће је поступно, метаморфоза јако слабо изражена, па кажемо да је и нема.



а



б

- **Субкласа крилати инсекти – метабола (Pterygota)**

- Ово су инсекти са крилима, чине 97% свих инсеката и сврстани су у тридесетак редова. Неки од њих су секундарно изгубили крила због начина живота (буве, ваши).
- Живе на свим стаништима и први су и једини бескичмењаци који су освојили и ваздушну средину.
- Развиће је потпуном или непотпуном метаморфозом.

- **Ордо водени цветови (Ephemeroptera)**

- (гр. ephemeros – краткоживећи; pteron – крило)
- Адулти имају пар опнастих крила и кончасте израштаје на крају абдомена. Живе уз воду, веома кратко
 - до пар дана, али за то време се спаре и положије јаја.



www.palaeos.com

Метаморфоза траје 2-3 године, ларве живе у води и дишу на шкрге. **Усни апарат** ларве за **грицкање** (код адулта редукован). Представник – **водени цвет** (*Ephemera vulgata*).

- **Ордо вилински коњици (Odonata)** (гр. odonta – зуб)

- Имају велику округлу главу са фацетованим очима, веома издужен абдомен и два пара прозирних крила **која се покрећу независно**. Хватају плен (мање инсекте) ножицама у лету. Паре се у лету, а јаја полажу у воду. **Усни апарат** је за **грицкање**. Најпознатији представници су: **ешна** (*Aeshna* sp.), **либелула** (*Libellula* sp.), **калоптерикс** (*Calopteryx* sp.).



<http://latimesblogs.latimes.com>

- **Ордо правокрылци (Orthoptera)** (гр.orto – право)

- Одликује их присуство два пара крила; предњих која су права, чврста и дуга (покрылца) и задњих која су тања, нежна и служе за летење. Имају цилиндрично тело и добро развијене екстремитете за скакање.
- Многи правокрылци производе звук и то трљањем крила о крило или о ногу (**стридулација**). Такође имају и тимпаналну мембрану (на потколеници или абдомену) која омогућава да чују звук који производи друга јединка. Присутан је **усни апарат за грицкање**.
- Имају непотпуну метаморфозу и могућност **мимикрије** (прилагођавање околини).
- Представници су: **путнички скакавац** (*Locusta migratoria*) (а), **зелени зрикавац** (*Tettigonia viridissima*), **богомолка** (*Mantis religiosa*)(б), **буба шваба** (*Blattella germanica*), **буба руса** (*Blatta orientalis*).



www.orion-berlin.de

а



<http://public.carnet.h>

б

- **Ордо термити (Isoptera)** (гр.iso – исто)

- Као социјални инсекти термити живе у групама које некад броје и неколико милиона јединки. Граде велике термитњаке, обично под земљом или високо на дрвећу, у које смештају своје колоније. Заједнички брину о младима и деле послове. Хране се опалим лишћем, трулим дрветом и зато имају велики еколошки значај. **Усни апарат је за грицкање**.



<http://en.wikipedia.org>

- **Ордо ваши (Anoplura)**

- Ово су ектопаразити сисара који се хране крвљу; немају крила. **Усни апарат** је рилица и служи **за бodeње и сисање**. Код човека паразитира најмање три врсте: *Pediculus humanus* (а), **телесна ваш**, преноси узрочника тифуса; *Pediculus capitis*, **ваш главе**, паразитира у коси; *Pediculus pubis*, која је **стидна ваш**.



www.e-cleansing.com

а

- **Ордо уволежи (Dermaptera)** (гр.derma - кожа)

- Углавном су активне ноћу, хране се различитим инсектима и биљкама и ретко лете, иако имају могућност за то. Имају издужено тело а абдомен се завршава карактеристичним наставком у облику клешта. Имају изражен мајчински инстинкт и воде бригу о младима целог живота. Присутан је **усни апарат за грицкање**.

Најпознатији је **обични уволеж** (*Forficula auricularia*)(б)



www.amentsoc.org

б

- **Ордо стенице (Hemiptera)** (гр.hemi - пола)

- Разнолика група инсеката по облику и величини, али са једном израженом заједничком карактеристиком - **усни апарат за бodeње и сисање**. Крила су код неких закржљала, док су код других пола опнаста а пола чврста. Често испуштају материје непријатног мириса у функцији одбране. Најпознатији су **кућна стеница** (*Cimex sp.*), која сише крв, и **смрдибуба** (*Pentatoma sp.*) (в), честа на плодовима малине, а последњих година и на разним другим биљкама.



www.naturspaziergang.de

в

- Ордо једнокрилци (Homoptera) (гр.homo - исто)
- Инсекти из овог реда се одликују једнаким крилима као и **усним апаратом** за **бодење и сисање**. Често су штеточине. Припадају им **биљне ваши** (Aphididae)(а), **штитасте ваши**, **цврчци** (Cicadidae).



<http://webdocs.cs.ualberta.ca>

а

- Ордо тврдокрилци (Coleoptera) (гр.koleos - оклоп)
- Садржи највише врста од свих редова у царству анима-
лиа. Предња крила су веома чврста и задебљала и шти-
те задња опнаста крила. Метаморфоза је потпуна.
Најпознатији представници су: **бубамара** (*Coccinella septempunctata*)(б), **стижибуба** (*Cerambyx* sp.),
јеленак (*Lucanus* sp.), **гундељ** (*Melolontha* sp.), **кромпи-
рова златица** (*Leptinotarsa* sp.). Присутан је разноврстан
усни апарат за грицкање.



www.trueknowledge.com

б

- Ордо буве (Arhaptiptera) (гр.arhani - невидљиво)
- Овај се ред назива и siphonaptera (гр.siphon - туба, цев; а - без)
- Ово су ектопаразити птица и сисара који се хране крвљу; немају крила. Тело је бочно спљоштено и имају снажно развијене средње и задње ноге које им омогућавају ве-
лике скокове. Најпознатија је **обична бува** (*Pulex irritans*) која може бити преносник узрочника тифуса, и она која паразитира на мачкама (*Stenoccephalides felis*) (в) и псима (*Stenoccephalides canis*). **Усни апарат** прилагођен за **бодење и сисање**.



<http://bugguide.net>

в

- **Ордо двокрилци (Diptera)** (гр. di - два)
- Заједничка карактеристика ових инсеката је један пар крила и то предњих, док су задња трансформисана у њихалице које имају улогу у балансу; као и **усни апарат** за **бодење или лизање**. У ред диптера спадају: **домаћа мува** (*Musca domestica*), **винска мушица** (*Drosophila sp.*)(а), **обичан комарац** (*Culex sp.*), **маларичан комарац** (*Anopheles sp.*), **це це мува** (*Glossina sp.*), итд.



<http://schools-wikipedia.org>

а

- **Ордо опнокрилци (Hymenoptera)** (гр. hymen - опна)
- Хименоптере карактеришу два пара опнастих крила, и **усни апарат** за **грицкање или срцање**. На задњем делу абдомена налази се легалица (за полагање јаја), а код неких врста је трансформисана у жаоку. Најпознатији представници су: **пчела** (*Apis mellifera*)(б), **осе** (*Sirex sp.*; *Vespa sp.*), **бумбари** (*Bombus sp.*), **обични мрави** (*Formica rufa*).



www.naturephoto-cz.eu

б

- **Ордо лептири (Lepidoptera)**
- Имају два пара крила прекривених љуспицама; **усни апарат** прилагођен за **сисање** цветног нектара у **облику сурлице**.
- Најпознатији представници су: **свилена буба** (*Bombyx mori*), **мољци** (*Tinea sp.*), **шумски губар** (*Lymantria dispar*), **ноћни лептири** – **вештице** (*Sphingidae*), **ластин репак** (*Papilio machaon*)(в).



<http://static.flickr.com>

в

ФИЛУМ БОДЉОКОШЦИ (ECHINODERMATA)

- Искључиво су морински организми углавном насељени у приобалном делу морског дна. Има покретних као и сесилних врста.
- Имају радијалну (зрачну) симетрију тела; изузетак је морски краставац као и ларвени облик свих представника који су билатерално симетрични.
- Код ових се организама јавља унутрашњи скелет од кречњака, који се састоји од скелетних плоча са покретним израштајима у виду бодљи и од система водених судова означених као **амбулакрални систем**. Овај хидраулични систем је испуњен течностју и преко отвора је у контакту са горњом површином тела, док на доњој страни формира цевасте израштаје означене као **амбулакралне ножице**. На овим структурама се налазе пипци са пијавкама.
- Нервни систем је **врпчасто-дифузан**, а чула су слабо развијена. Крвни систем је просте грађе, а нема екскреторних органа, већ излучивање врше преко шкрга и црева. Усни отвор је на доњој страни тела а анални на горњој.
- Одвојених су полова, а развиће је кроз метаморфозу, односно билатерално симетричну ларву **диплеуру**.
- Коло ехинодермата је подељено на пет класа: морске звезде (Asteroidea), морски јежеви (Echinoidea), морске змијуљице (Ophiuroidea), морски краставци (Holoturioidea), морски кринови (Crinoidea).

- **Класа морске звезде (Asteroidea)**

- Ово су велике грабљивице које се хране пужевима и шкољкама. Најчешће имају пет кракова, на чијим вентралним странама су пијавке које пријањају за дно и омогућавају кретање. Крацима могу отворити шкољку, потом избаце свој желудац и њиме разлажу тело шкољке, а затим га врате са свареном материјом. Имају велику моћ регенерације. На Јадрану су познате наранџаста (*Astropecten* sp.) и црвена (*Asterias rubens*) (a) звезда.



www.european-marine-life.org

a

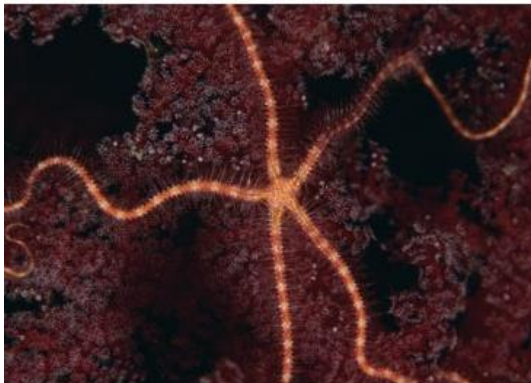
- **Класа морски јежеви (Echinoidea)**

- Ово су слабо покретни организми, који живе прилично инертним животом, углавном на каменитом дну у приобалном подручју. Лоптастог су облика, тамне боје и имају много бодљи. Усни апарат им је специфично грађен и састоји се од кречњачких зуба окружених мишићима у облику абажура (назива се **Аристотелова лампа**).



www.vcreporter.com

- **Класа морске змијуљице (Ophiuroidea) (a)**
 - За разлику од морских звезда њихови краци су много покретљивији и еластичнији, а централни диск је много мањи. Немају анални отвор.
- **Класа морски краставци (Holothurioidea) (б)**
 - Одликује их билатерална симетрија тела. Немају бодље, ни скелет. Углавном леже на песковитом дну тако да им је тело бочно положено. Имају венац пипака око усног отвора и одликује их велика моћ регенерације.
- **Класа морски кринови (Crinoidea) (в)**
 - Ово су најстарији организми у групи бодљокожаца и прости су грађе. Воде сесилан начин живота.



www.liveaquaria.com

a



<http://images-mediawiki-sites>

б



www.ucmp.berkeley.edu

в