

ПРИРОДНЕ НАУКЕ III

БЕСКИЧМЕНЈАЦИ I

6. предавање

MMXXV

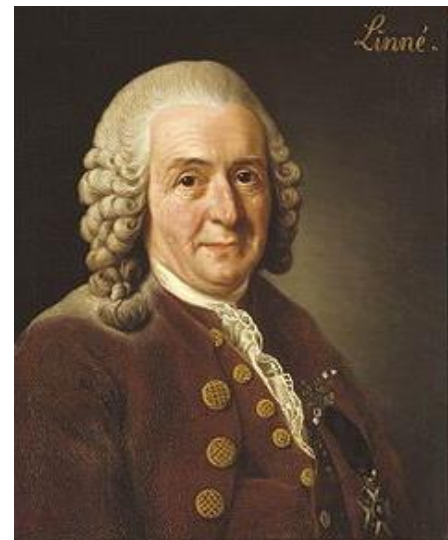
Проф. др Данијела Петровић

Педагошки факултет - Сомбор
Универзитет у Новом Саду

Разноврсност животињског света

СИСТЕМАТИКА

- Познато је око 8700000 различитих еукариотских живих организама, али научници процењују да укупан број врста може варирати у интервалу од 13-20 милиона, и многе врсте тек чекају да буду откривене и описане (Hammond, 1995; Cracraft, 2002; Strain 2011).
- Класификацијом свих живих бића баве се биолошке дисциплине **систематика** (гр. sistema - прегледност, распоред) и **таксономија** (гр. taxis - ред, уређење; nomos - закон, наука).
- Биолошка дисциплина која проучава еволутивно порекло, сродство, фенотипске и генотипске сличности и разлике међу живим организмима и на основу тога их групише, назива се систематика; док је таксономија више везана за именовање врста и група организама.
- Оснивачем модерне систематике сматра се шведски природњак **Карл Лине**, који је увео **бинарну (биномну) номенклатуру** (1758), која представља двојно латинско име за сваки организам. **Прво име** означава припадност **роду**, а **друго** припадност **врсти**.



Систематске категорије

- o **Врста (Species)** - основна систематска категорија
 - o **Род (Genus)**
 - o **Фамилија - породица (Familia)**
 - o **Ред (Ordo)**
 - o **Класа (Classis)**
 - o **Тип - коло - стабло - дивизија (Phylum)**
 - o **Царство (Regnum)**
-
- Мање систематске категорије од врсте су **подврста и раса - сорта**
 - Друге систематске класификације, у односу на одговарајуће категорије: **подколо, надкласа, подкласа, подред, подфамилија, итд.**

ПРИМЕРИ СИСТЕМАТИКЕ

	Винска мушица	Човек	Грашак	Мухара	Ешерихија
Regnum	Animalia	Animalia	Plantae	Fungi	Monera
Phylum or Division	Arthropoda	Chordata	Magnoliophyta	Basidiomycota	Eubacteria
Subphylum or subdivision	Hexapoda	Vertebrata	Magnoliophytina	Hymenomycotina	
Classis	Insecta	Mammalia	Magnoliopsida	Homobasidiomycetae	Proteobacteria
Subclassis	Pterygota	Placentalia	Magnoliidae	Hymenomycetes	
Ordo	Diptera	Primates	Fabales	Agaricales	Enterobacteriales
Subordo	Brachycera	Haplorrhini	Fabineae	Agaricineae	
Familia	Drosophilidae	Hominidae	Fabaceae	Amanitaceae	Enterobacteriaceae
Subfamilia	Drosophilinae	Homininae	Faboideae	Amanitoideae	
Genus	Drosophila	Homo	Pisum	Amanita	Escherichia
Species	<i>D. melanogaster</i>	<i>H. sapiens</i>	<i>P. sativum</i>	<i>A. muscaria</i>	<i>E. coli</i>

Бескичмењаци (Invertebrata)

- **Филум (коло) праживотиња – протозоа (Protozoa)**
 - Први и најстарији еукариоти на планети.
 - Једноћелијски организми који насељавају водене средине, влажно земљиште, као и друге организме (паразити).
 - Већином су хетеротрофни, аеробни организми иако има и аутотрофа, као и анаероба (паразитске форме).
 - Немају нервни систем, али примају надражаје углавном целом површином тела и реагују на светлост, додир и хемијске стимулусе.
 - Респирацију врше дифузијом преко ћелијске мембране.
 - Екскрецију обављају целом површином тела или контрактилном вакуолом.
 - Локомоција се одвија псеудоподијама, трепљама или бичевима.
 - Размножавају се амитозом (бинарна деоба, мултипна фисија, пупљење) и полним путем (копулација – спајање целих организама, коњугација – размена и спајање једара преко цитоплазматичног моста, аутогамија – деобом једра долази до рекомбинације гена код једне јединке).

- Подела на подкола:

- 1) **Саркомастигофора** (Sarcomastigophora)
- амебе и бичари
- 2) **Спорозоа** (Sporozoa) - паразитске спорозое
- 3) **Книдоспора** (Cnidospora) - паразитске праживотиње
- 4) **Цилиофора** (Ciliophora) - трепљари



а

www.shs.westport.k12.ct.us

- 1) **Саркомастигофора се деле на две класе:**

а) Саркодине - амебе

ово су амебоидни организми који се крећу псеудоподијама; амебе без љуштуре су **обична** (а) и **дизентерична амеба**, а амебе са кречњачком љуштуром су **фораминифере** а са силицијумском су **радиоларије** и **хелиозе** (б).

б) Мастигофоре - бичари

најпознатији представници су зелени бичар - **еуглена** (в), колонијални бичар - **волвокс** (г) и **трихомонас** (паразит).



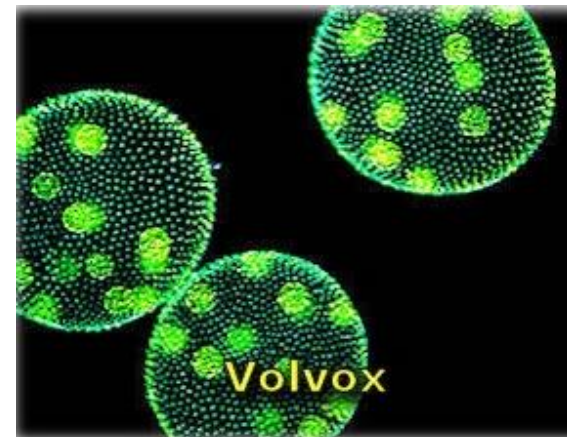
www.palaeos.com



www.users.informatik.uni-halle.de



www.zafarbijar.blogfa.com



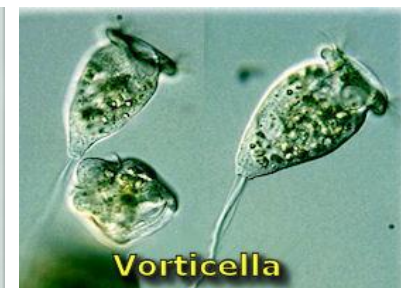
<http://www.vanleeuwenhoek.com>

Г

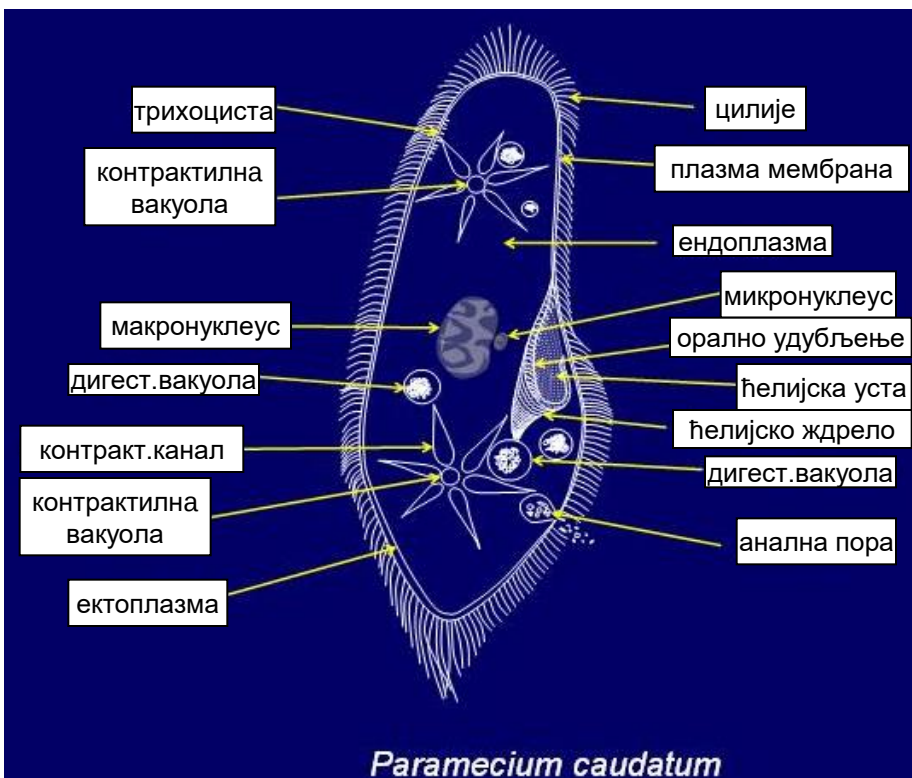
2) Подколу спорозоа припадају различити паразити, од којих су најпознатији: **грегарине** (паразитирају на бескичмењацима), **кокцидије** (паразити риба и живине) и **плазмодијум**, којег преносе комарци, а у домаћину (различити сисари, птице и гмизавци) изазивају маларију. Од око 200 познатих врста плазмодијума, најмање 11 изазива инфекцију код људи.

3) Подколу кнidosпора припадају различити паразити риба и пчела.

4) Подколу цилиофора припадају трепљасте праживотиње од којих су најпознатије: **парамецијум** (папучица), **колпидијум**, **вортицела**, **стентор** и **стилонихија**.



<http://www.vanleeuwenhoek.com>



<http://biocab.org>

Парамецијум - папучица

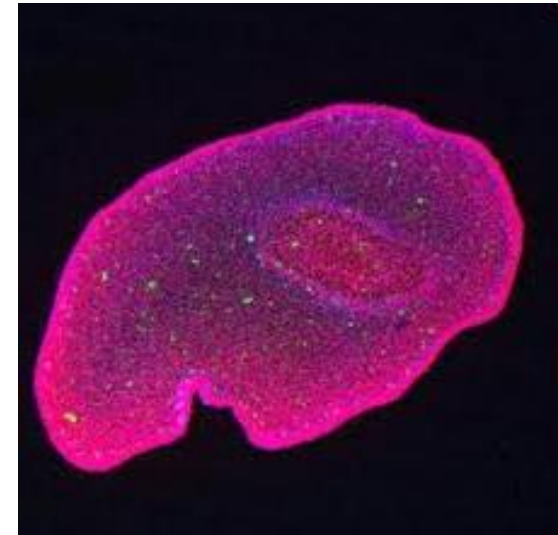


<http://www.fcps.edu>

МЕТАЗОЕ - паразое

- Филум (коло) плакозоа (Placozoa)

- Припада му једна врста која се назива **трихоплакс**
- Још увек тајанствена врста, живи у морима, причвршћен за алге; дуго се сматрало да је ларва дупљара, али кад је утврђено да се размножава доказано је да је засебан организам.



<http://www.alsa.at>

- Филум (коло) сунђера (Spongia, Porifera)

- Броји око 5000 различитих врста.
- Немају правилну симетрију тела.
- Сесилни организми, који живе веома инертним животом углавном у морским срединама (иако се могу наћи у слатким водама).
- Живе у приобалном подручју, али се могу наћи и до 8800м дубине.
- Деле се на три класе: **1) кречњачки сунђери** (Calcarea) - скелет од CaCO_3
2) стакласти сунђери (Hexactinellida) - скелет од Si
3) рожни сунђери (Demospongia) - скелет од Si или спонгина

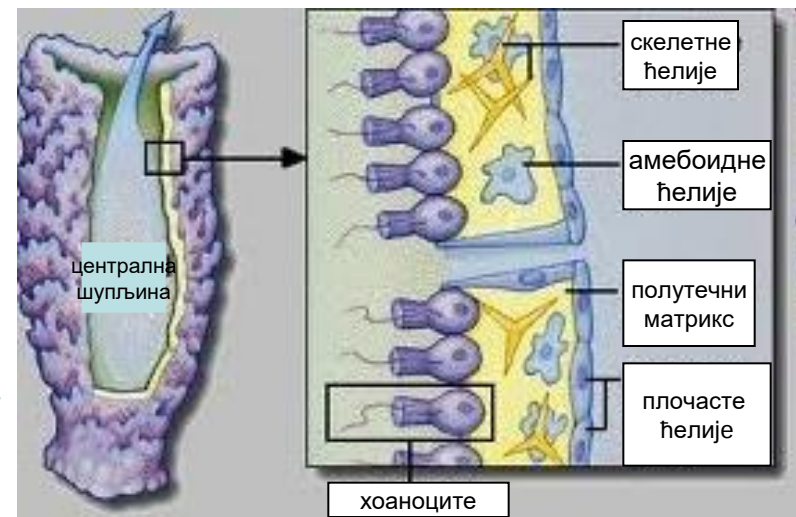
- На телу сунђера разликује се један велики излазни отвор који називамо **оскулум**, и мноштво малих улазних који су означени као **поре**.



- Спољашњи део сунђера - **ектодерм** чине **плочасте ћелије** (пинакоците) и **ћелије са отвором** (пороците); средишњи слој - **ектомезодерм** (мезоглеја) конзистенције је желатинозног матрикса и у њему су распоређене **амебоидне** и **скелетне ћелије** (склероците); унутрашњи слој - **ендодерм** облаже централну шупљину и чине га **хоаноците** - **ћелије са бичевима**.

www.flickr.com

- У зависности од распореда хоаноцита и мреже унутрашњих канала и коморица разликују се: сунђери са најпростијом грађом - **аскони**, мало сложенији - **сикони** и они са најсложенијом грађом - **леукони**.



www.guam.net

- Сунђери немају организована ткива и органе, него су различите ћелије разбацане по ектомезодерму. Неке од тих ћелија су специјализоване за размножавање, неке за исхрану (хоаноците и амебоидне), неке имају потпорну улогу (скелетне ћелије) а неке учествују у регенерацији и пигментисању сунђера. Могу да мењају улогу (нарочито амебоидне) и често циркулишу по телу сунђера ношене воденом струјом.
- Немају нервне ни чулне ћелије, али примају стимулусе и у стању су да учине неке координисане покрете, некад и целим телом. Механизам је непознат и претпоставља се да укључује неку хемијску супстанцу сличну неуротрансмитерима.
- Потпора – скелет сунђера изграђен је од органске материје **спонгина** (беланчевинаста материја у облику мреже) или од неорганске материје **кречњака** и **силицијума** (у облику игала – **спикула**).
- Размножавају се бесполно и полно. Бесполно размножавање се врши **фрагментацијом**, **пупљењем** и формирањем ембрионалних зачетака – **гемула** у унутрашњости сунђера. Полно размножавање подразумева формирање герминативних ћелија (јајне од амебоидних, а сперматозоида од хоаноцита), и то све у истој јединци, пошто су сунђери **хермафродити**. Настали зигот се преко ларвеног стадијума развија у одраслу јединку.

МЕТАЗОЕ - еуметазое

- **Дупљари (Coelenterata)**

- Сви организми (са изузетком хидре) егзистирају у морским биотоповима.
- Имају веома једноставну грађу са телесном шупљином и ћелијама по први пут организованим у ткиво (у филогенетском и еволутивном смислу).
- Деле се на два филума (кола): 1) **жарњаци** (Cnidaria)
2) **реброноше** (Stenophora)

- **Филум жарњаци (Cnidaria)**

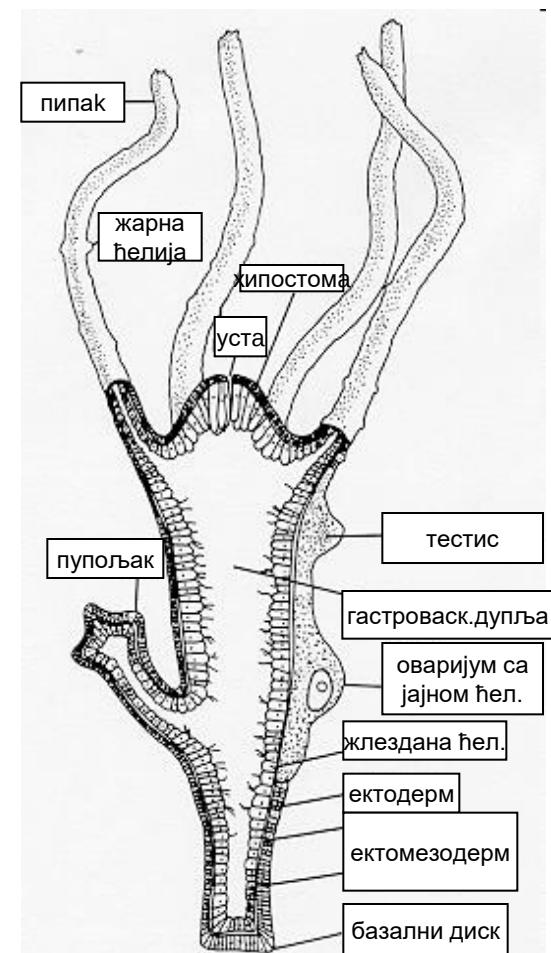
- Има их око 9000 различитих врста.
- Ово су животиње са жарним ћелијама, које спадају у најпростије еуметазое.
- Могу бити сесилни организми (полипи) или слободно-пливајући (медузе) и имају радијалну симетрију тела. Оба облика могу формирати колоније.
- Називају се дупљарима јер имају велику, кесасту гастроваскуларну дупљу, у којој се вари и транспортује хранљива материја. Ова цревна дупља је повезана са усним отвором кроз који се и узима храна а и избацује непотребна материја.

- Трослојне су грађе:

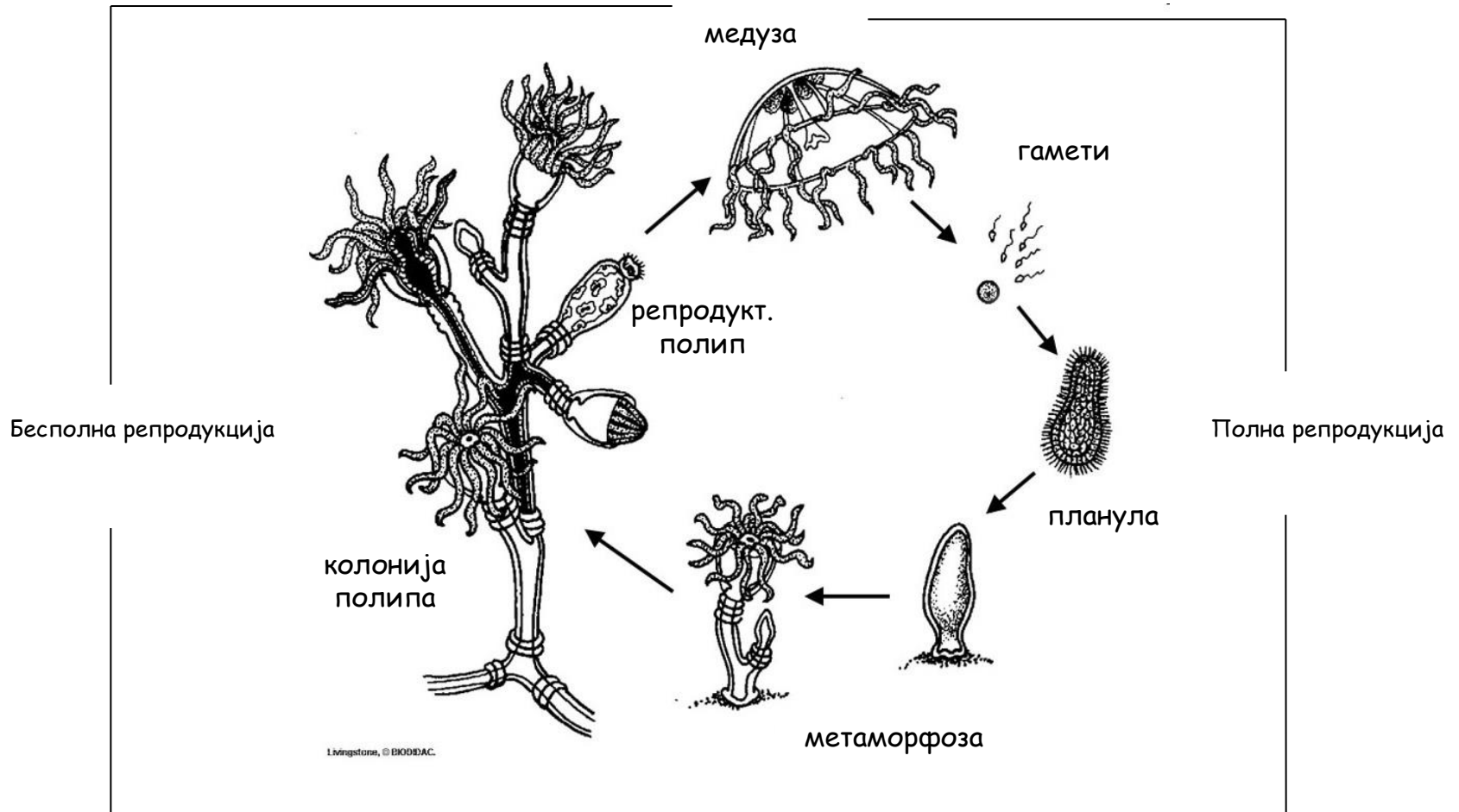
- 1) **ектодерм** - састављен од више врста ћелија; жарне, нервне, епително-мишићне, репродуктивне и ембрионалне
 - 2) **ектомезодерм** - веома је танак, садржи ћелије само код сложенијих облика книдарија
 - 3) **ендодерм** - облаже гастроваскуларну дупљу, и има дигестивну и респираторну улогу
- Први пут се у еволуцији код ових организама јавља нервни систем који је **дифузног типа** (разбацане нервне ћелије по ектодерму).

- Већином су одвојених полова, али има и **хермафродита**. Размножавају се и полно и бесполно - пупљењем.

Наиме, сесилне форме - полипи се размножавају пупљењем, формирајући колонију, пошто се пупољци не одвајају од мајке. У колонији постоји специјализација, тако да је одређени део колоније задужен за размножавање, и од њега се одвајају пливајуће форме-медузе. Медузе формирају гамете, чијим спајањем настаје зигот. Развићем зигота настаје ларва **планула**, која се негде закачи и развије се у полип и формира колонију.



- То је пример **смене полне и бесполне генерације** у репродукцији книдарија. Од полипа до медузе је бесполна репродукција, а од медузе, преко плануле, до полипа је полно размножавање.



- Филум книдарија се дели на три класе:

1) Хидре (Hydrozoa) и морски полипи (Syphonophora)

- Овој класи припада слатководна хидра, сесилни организам; као и хидроидни полипи код којих је изражена смена генерација.



www.palaeos.com

2) Медузе (Scyphozoa) (б)

- Тело ових организама је прозрачно, беличасто у облику кишобрана; воде слободно пливајући начин живота и немају полипоидну генерацију; грабљивице су и неке врсте имају веома потентне токсине, који могу усмртити и човека.



© James Watanabe

www.seanet.stanford.edu

б

3) Корали (в) и морске сасе (г) (Anthozoa)

- Корали су сесилни организми који формирају колоније које могу бити најдивнијих боја; настањују топла мора, где могу формирати спрудове, и чак и корална острва (**атоли**).

- Морске сасе су сесилни и солитарни организми; изразите грабљивице са великим бројем тентакула око усног отвора; такође могу бити у најразличитијим бојама.



в

www.tropicarium.se



г

<http://cas.bellarmine.edu>

Морска оса (Chironex fleckeri)

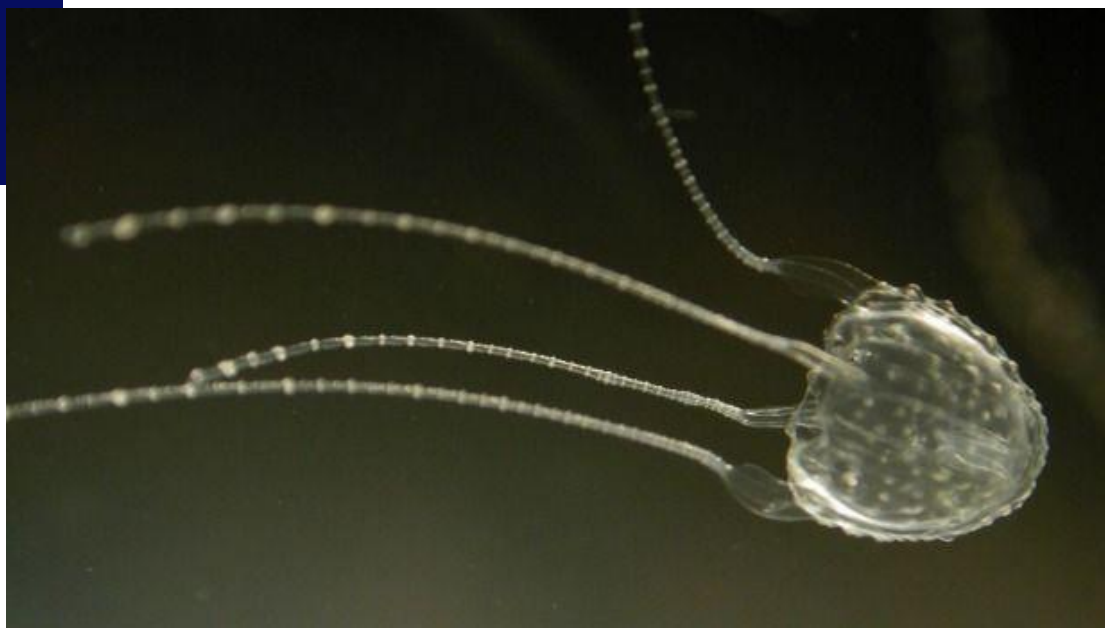


[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chironex_fleckeri_\(sea_wasp\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chironex_fleckeri_(sea_wasp).jpg)



https://www.cairnspost.com.au/subscribe/news/1/?sourceCode=CPWEB_WRE170_a_

Ируканџи медуза (Carukia barnesi, Malo kingi и др.)



<https://www.aithm.jcu.edu.au/understanding-irukandji-jellyfish-life-cycle-and-ecology-the-key-to-avoiding-stings/>

• Филум реброноша (Stenophora)

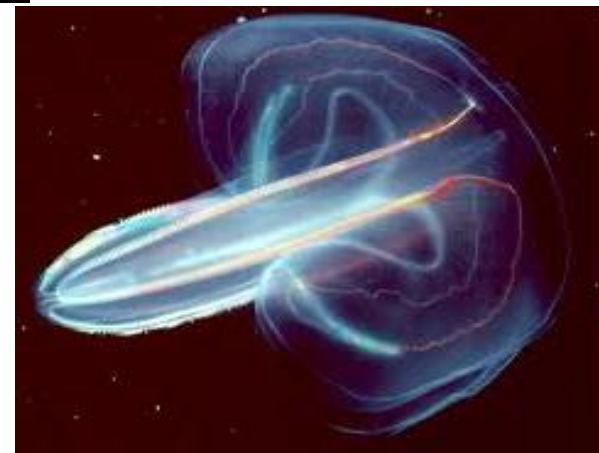
- Ови организми су становници искључиво морских екосистема.
- Тело им је различитих облика (кишобран - клобук, трака, мешак).
- Величина им варира од неколико милиметара до 1.5 матара.
- Описано је око 150 врста.
- Углавном су хермафродитни организми а оплођење је спољашње.
- Слепљене цилије формирају плочице које личе на ребра, односи чешаљ (гр. ktēna - чешаљ, fero - носити).



<http://animaldiversity.ummz.umich.edu>



<http://people.bu.edu>



www.ucmp.berkeley.edu

АЦЕЛОМАТЕ (ACELOМАТА)

- Овом подцарству припадају организми који немају телесну дупљу (ацеломате).
- Код ових се животиња по први пут јавља билатерална (двобочна) симетрија тела, узрокована активним кретањем ових организама.
- Дели се на два филума (кола): **1) пљоснате, паренхиматичне глисте, платхелминтес (Plathelminthes)**
2) немертина (Nemertina)
- **Филум пљоснате глисте (Plathelminthes, Platyodes)** (гр. plat(y) - раван, пљоснат; elmint - црв)
 - Организми који насељавају водене средине, влажно земљиште, као и друге организме (паразити).
 - Тело им је дорзо-вентрално спљоштено, са јасно диференцираним предњим и задњим делом.
 - Простор између унутрашњих органа и телесног зида (ектодерма) је испуњен везивним ткивом - **паренхимом**.
 - Имају трослојну грађу тела: ектодерм (са слојем трепљастих ћелија на површини код непаразитских форми; нервни систем), ендодерм (дигестивни систем) и мезодерм (мишићни слој, екскреторни систем, органи за репродукцију).

- Имају снажно развијен мишићни систем грађен од глатких и уздужних мишићних влакана.
- Нервни систем је **врпчаст** и састоји се од мождане ганглије са које полазе нервне траке (врпце) које су све међусобно повезане **комисурама** (попречне везе).
- Нервни систем је и **централизован** – долази до концентрације чулних и нервних ћелија у предњем делу тела којим се ови организми крећу напред. У том смислу се може говорити о **цефализацији** и формирању главног региона, на којем се још разликују и **пигментисана оцела** (простије очи). Чула још чине **тактилне ћелије** као и **статоцисте**, које учествују у одржавању равнотеже.
- Дигестивни систем се састоји од предњег и средњег црева, које се слепо завршава у паренхиму (нема аналног отвора).
- Екскреторни систем се састоји од **протонефридија** – цевчица које се на једном крају слепо завршавају у паренхиму а на другом су отворене и у контакту са спољном средином.
- Немају крвни ни респираторни систем (респирација се обавља целом површином тела).
- Размножавају се полним и бесполним путем.

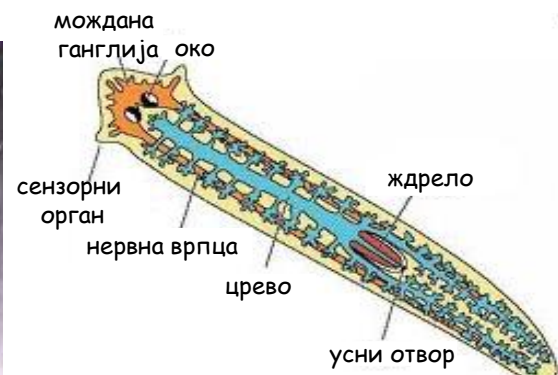
• Филум платхелминтес се дели на три класе:

1) Турбеларије (Turbellaria)

Ови организми су трепљасте плjosнате глисте, становници водених биотопова и влажног земљишта; варирају у дужини од 1мм до 60цм; описано је око 4500 врста; најпознатији представник је **планариа** (а).



<http://freshwater-aquarium-passion>



а

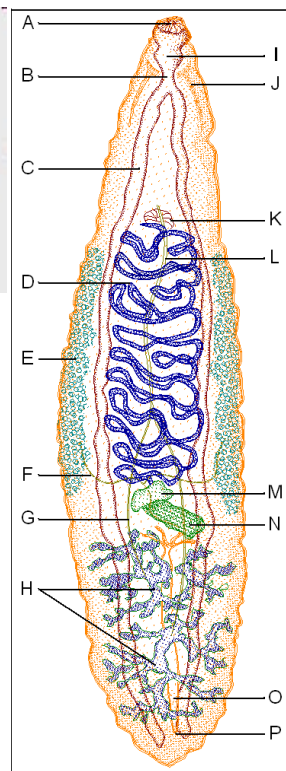
<http://piniesarjona.wikispaces.com>

2) Метиљи (Trematodes)

Паразити мекушаца и кичмењака; веома су разноврсни у величини - од 1мм до 1.5м; процењује се да број врста варира од $18-24 \times 10^3$; тело им је у облику листа и на њему имају једну или две пијавке кроз коју се хране; најпознатији представник је **велики метиљ**. (*Fasciola hepatica*) (б)



<http://bionet-skola.com>



б

A - усна пијавка
B - једњак
C - црево
D - утерус
E - жуманцетна жлезда
F - канал жум.жлезде
G - спермовод
H - тестиси
I - ждрело
J - мозак
K - трбушна пијавка
L - семени мехурић
M - јајник
N - резервоар сперме
O - екскреторни канал
P - екскреторна пора

<http://cas.bellarmine.edu>

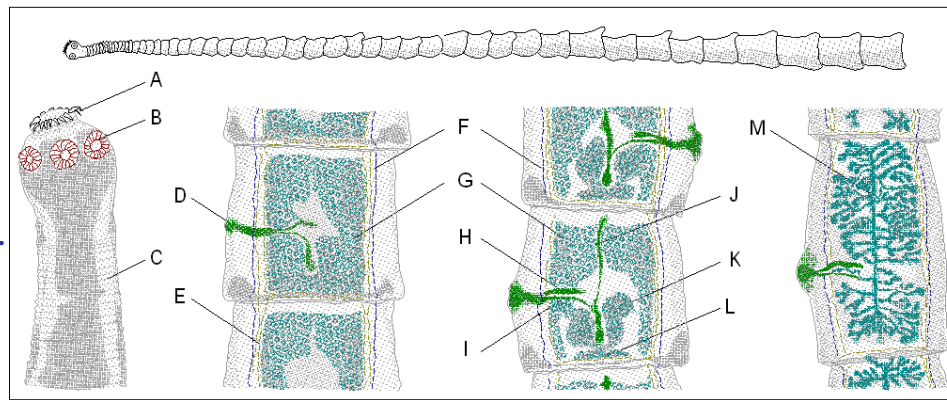
3) Тантљичаре (Cestodes) (в)

Паразити кичмењака; имају специјализовану главу (**сколекс**) која служи за причвршћивање за ћелије домаћина, док им се тело састоји од многобројних сегмената (**проглотиса**) који служе да репродукују паразита.

Варирају у дужини од 1мм до 30м.

Чести су код кућних љубимаца, али паразитирају и код људи. Најпознатији

представници су: **говеђа пантљичара** (*Taenia saginata*), **свињска пантљичара** (*Taenia solium*), **псећа пантљичара** – **ехинококус** (*Echinococcus granulosus*).

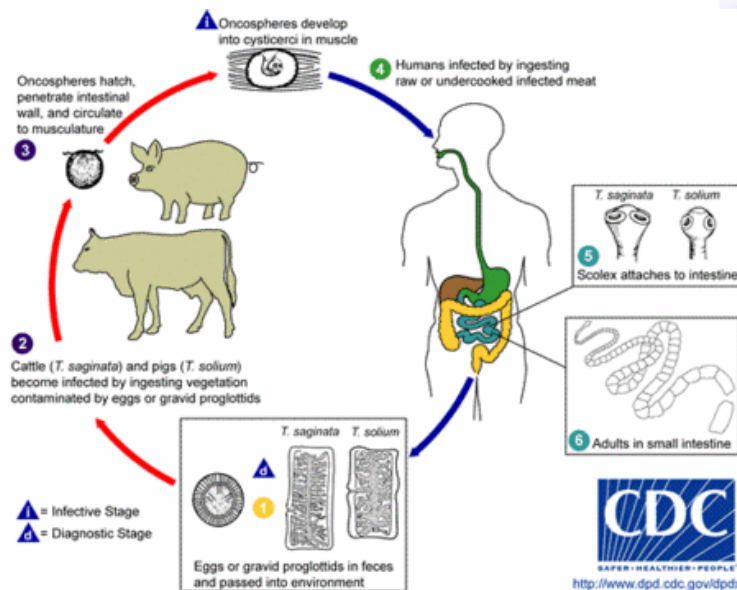
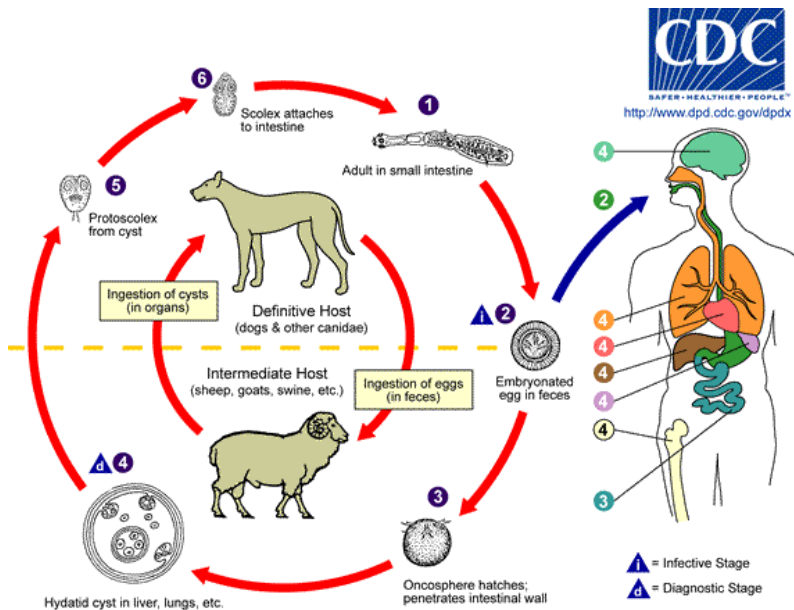


<http://cas.bellarmine.edu>

B



www.bio.bris.ac.uk

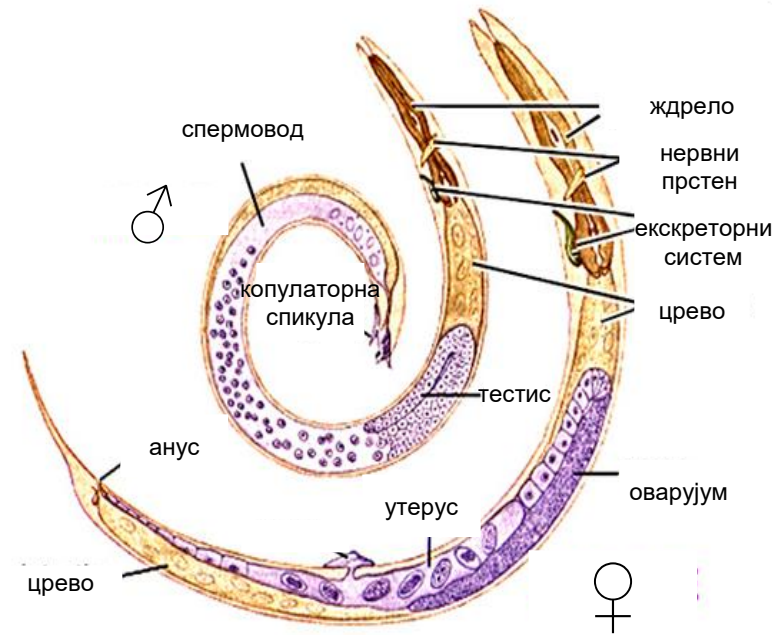


животни циклус пантљичара

ПСЕУДОЦЕЛОМАТЕ (PSEUDOCOELOMATA)

- Овој групи припадају организми који имају примарну телесну дупљу названу **псеудоцелом**, који је смештен између телесног зида и црева и испуњен је течношћу. Ова псеудоцеломска течност има улогу хидрауличног скелета и преноси материје кроз организам.
- Појава телесне дупље је значајан еволутивни напредак, јер су унутрашњи органи смештени у њој и ефикасније функционишу.
- Најновија систематика сврстава све организме са псеудоцелумом у седам различитих филума (кола), од којих су најважније ваљкасте глисте - Nematoda (остали филуми су: Acanthocephala, Rotatoria, Entoprocta, Kinorhyncha, Gastrotricha, Nematomorpha).
- **Филум ваљкастих глиста (Nematoda)** (гр.nematos - конач)
- Нематодe се одликују обликом, издуженим, танким, несегментисаним телом које је зашиљено на оба краја.
- У еволутивном смислу једна су од најуспешнијих група организама и велик део их паразитира код биљака, животиња и људи, док слободно-живећи облици насељавају сва станишта, (укључујући и антарктичка), и чине 90% укупног живота на морском дну.
- Процењено је да има преко милион врста, али је описано око 28000, од чега 16000 паразитских.

- Телесни зид се састоји од кутикуле, епидерма и мишића. Кутикула штити тело, даје му чврстину и чини потпору мишићима. Епидермис је **синцицијелан** тј. представља непрекидан слој цитоплазме са једрима. Испод епидермиса је слој уздужних мишића.
- Између телесног зида и црева налази се псеудоцелом.
- Црево је права цев који почиње усним а завршава аналним отвором.
- Нервни систем је **врпчаст**, али сложенији него код пљоснатих црва. Чини га нервни прстен око ждрела са кога полазе врпце и ганглијска задебљања.
- Екскреторни систем је сачињен од цевчица жлезданог порекла (нису протонефридије).
- Полни органи су цевasti а полови су одвојени. Јавља се и **полни диморфизам** (мужјаци су мањи од женки). У развићу нема стадијума ларве, него се из јаја излегу млади који личе на одрасле.
- Немају крвни ни респираторни систем а респирација се обавља целом површином тела (паразити су анаероби).



- Услед велике распрострањености значај нематода за структуру биоценоза је огроман. Последњих година неке нематодe нпр. *Caenorhabditis elegans* (*C. elegans*) користи се као модел организам у биолошким истраживањима.
- Најпознатији представници су:
 - **Дечија глиста** (*Enterobius vermicularis*) (а) – паразитира код деце, није јако опасна, женке полажу јаја око ануса, па дете чешањем и каснијим контактом са неопраним рукама изазива аутоинфекцију.
 - **Човечија глиста** (*Ascaris lumbricoides*) (б) – чест цревни паразит човека, непријатан, али ретко фаталан; може бити фаталан за децу кад уђе у душник и обструира дисање.
 - **Трихина** (*Trichinella spiralis*) (в) – изазива трихинозу, преноси се са свиње конзумирањем зараженог меса, и из црева човека крвотоком се преносе у остале делове тела где се трихине учауре.
 - **Филарија** (*Filaria bancrofti*) (г) – убодом комараца стиже крвотоком до лимфних чворова и судова изазивајући зачепљење, које сукцесивно доводи до отока руку, ногу – слоновска болест (елефантијазис).
 - **Рударска глиста** (*Ancylostoma duodenale*) (д) – јаја се развијају у земљишту, па се често заразе они који имају пуно контакта са земљом (радници у циглани, рудари, копачи); живи у лумену црева где се храни крвљу, те изазива тешку анемију.
 - **Очни црв** (*Loa loa*) (ђ) – паразитира у поткожном ткиву, а кад мигрира може се уочити кроз провидну беоњачу.



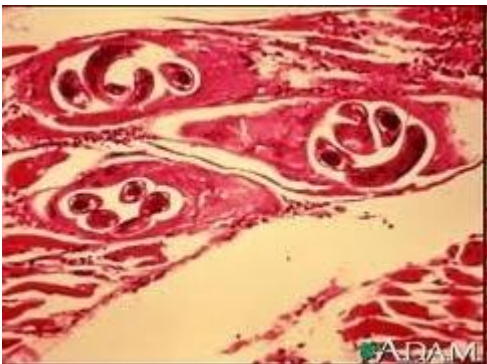
www.emedicine.medscape.com

a



www.alisalvation.blogspot.com

б



www.health.allrefer.com

В



www.bio.davidson.edu

г



<http://158.83.1.40/Buckelew/images/Ancylostom>

д



www.stanford.edu

е

ЦЕЛОМАТЕ (COELOMATA)

- Овој групи припадају организми који имају секундарну телесну дупљу названу **целом**.
- Целом се развија током ембрионалног развића у мезодерму и обложен је мезодермалним епителом - **перитонеумом**. Перитонеум има спољашњи - **паријетални** и унутрашњи - **висцерални** део. Целом је испуњен течношћу, у њему нема органа и нема додира ни са телесним зидом ни са цревима.
- Целом настаје на два начина: **шизоцелно** (размицањем ћелија мезодерма) и **ентероцелно** (формира се од избочине црева).
- Целомским животињама припадају сви сложенији бескичмењаци као и сви хордати.
- **Филум прстенастих глиста (Annelides)** (лат. annulus - прстен)
 - Описано око 15000 врста.
 - Најупадљивија одлика ових организама је сегментисано тело. Сви сегменти (осим првог и последњег) су једнаки па се овај тип сегментације назива **хомономна метамерија**.
 - Сегментација захвата и унутрашње органе, али има одступања: полни систем имају само неки сегменти а црево није сегментисано.

- На површини тела је једнослојни епител који лучи танку кутикулу. А међу епителијалним ћелијама су жлездане ћелије које луче секрет и слуз који пак влаже тело и олакшавају кретање.
- Испод епидермиса је слој кружне и уздужне мускулатуре.
- Крвни систем је затвореног типа и чине га **дорзални** и **вентрални крвни суд**, међусобно повезани попречним крвним судовима у сваком сегменту. Дорзални крвни суд пулсира (као и 5 или 6 бочних) и подсећају на рад срца. Крв је црвена због присуства **хемоглобина** или **еритрокруорина**.
- Нервни систем је **лествичаст** по типу, и разликује се мождана ганглија и по пар телесних ганглија у сваком сегменту. Чула су добро развијена (хемијско и тактилно.)
- Екскреторни органи се називају **метанефридије**, и у сваком телесном сегменту се налази по пар. Метанефридије имају отвор ка зиду целома а отвор за излучивање непотребних материја се налази на вентралној страни суседног сегмента.
- Дигестивни систем је добро диференциран и развијен (усна дупља, ждрело, једњак, желудац, црево и анални отвор). Није сегментисан
- Респирација се обавља целом површином тела.
- Већина анелида су хермафродити и код неких долази до образовања специфичне жлездане агрегације - **клителума** који има важну улогу у репродукцији. Развиће може бити директно или преко ларвеног облика - **трохофора**.

• Филум анелида се дели на четири класе:

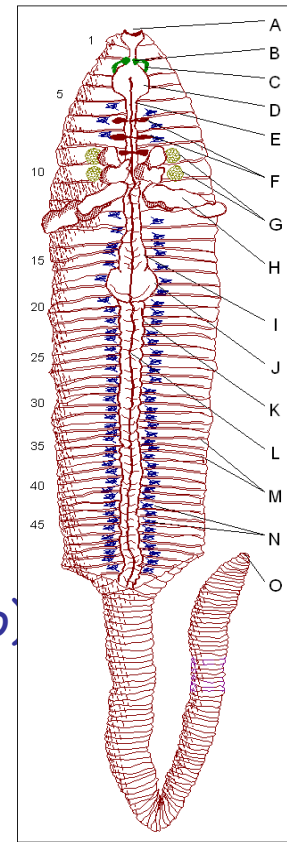
1) Архианелиде (Archannelida) (лат. archi - старо) (а)
најпримитивније грађе, углавном настањују мора.

2) Полихете (Polychaeta) (лат. poly - много) (б)
скоро све су морински становници који живе у
подлози; на сваком телесном сегменту имају по пар
кожно-мишићних израштаја - **параподија**, које носе
велики број хитинских чекиња - **хета** (параподије и
хете слиже за кретање)

3) Олигохете (Oligochaeta) (лат. oligo - мало, неколико)
немају параподије већ само мале хете; немају ларву
у развићу; најпознатији представник је **кишна глиста**
(*Lumbricus terrestris*) (в).

4) Хирудине (Hirudinea) - пијавице

ова се група организама назива пијавице; пљувачне жлезде луче специјалну
материју - **хирудин** која спречава згрушавање крви. Најпознатији
представник је **медицинска пијавица** (*Hirudo medicinalis*) (г).



A - уста
B - мозак
C - ждрелна конектива
D - ждрело
E - једњак
F - срца (5 пари)
G - резервоар сперме
H - семени мехурић
I - резервоар хране
J - желуца
K - црево
L - дорзални кр.суд
M - септум
N - метанефридија
O - анус

<http://cas.bellarmin.edu>



а

www.thaigoodview.com



б

www.handbook.unsw.edu.au



в

www.ssik.tistory.com



г

www.kentsimmons.uwinnipeg.ca