

SEMINARSKA NALOGA

Biologija

PLAŠČARJI

(Plaščarji = Tunicata = Urochordata)

Ob opazovanju katerega koli od kozolnjakov, glavnih predstavnikov tega poddebla, bi človek nikoli ne pomislil, da te živali izvirajo iz istih korenin kot vretenčarji. Tako drugačna je njihova zunanost, ki nima prav nič skupnega s tako visoko organiziranimi živalmi, kot so strunarji. Pa tudi notranja zgradba kaže le prav malo znakov višje organizirane živali, pač zaradi sedečega načina življenja, ki ima ogromen vpliv na zunanjo in notranjo zgradbo živali in je tudi pri plaščarjih zabrisal skoraj vse strunarske znake. Po zaslugi znamenitega ruskega zoologa Aleksandra Kovalevskega, ki je proučeval ličinke teh živali, pa vemo, da spadajo kozolnjaki in z njimi plaščarji, kamor kozolnjake prištevamo, v najvišje razvito živalsko deblo, med strunarje, torej v neposredno bližino vretenčarjev.

Vrečasto ali gomoljasto telo najbolj razširjenega razreda kozolnjakov plaščarjev (*Ascidacea*) je priraslo na dno in obdano z močnim, trdnim ovojem, s plaščem, ki ga je izločila nežna enoplastna povrhnjica. Plašč je iz tunicina, snovi, ki je kemijsko prav blizu rastlinski celulozi; po plašču so dobili ti strunarji tudi ime. Naknadno pa v plašč prodre še mezohilske celice in krvne žile.

Hrbtno struno, ki je tako značilna za strunarje, bi pri odraslem kozolnjaku in pri večini plaščarjev zaman iskali, pač pa jo imajo njihove ličinke, na kar je prvi opozoril že omenjeni zoolog. Vendar ličinke nimajo razvite te notranje opore po celem telesu, kakor jo ima razvita škrghostka, temveč samo v repu, zato so dobili plaščarji tudi ime *Urochordata*. Vse življenje pa imajo hrbtno struno repati plaščarji (*Appendicularia*), ki pa niso ostanki nekdanjih plaščarjev, temveč so se razvili iz prosto plavajočih ličink, ki se niso preobrazile, pač pa so se prilagodile na življenje na odprtem morju in postale spolno zrele. To je pojav neotenijske, kjer postane ličinka spolno zrela.

Da pa sodijo plaščarji v deblo strunarjev, nam dokazuje ne le hrbtne strune, ki jo ima večina teh izključno morskih organizmov le v rani mladosti kot ličinka, temveč tudi izredno dobro razvito škržno črevo, kamor prihaja voda skozi dotekalko. Na tem škržnem črevesu opazimo tudi podgoltni žlebič. Kot pri škrghostki tako je tudi pri plaščarjih škržno črevo obdano z obškržnim prostorom, kamor se odpirajo škržne špranje; iz obškržnega, peribarnhialnega prostora pa voda odteka v stek ali kloako, prostor, kamor se izlivajo poleg črevesa tudi spolne žleze in odtod šele skozi odtekalno odteka na prosto. Na isti strani, kot je goltni žlebič, to je na trebušni strani, leži v osrčniku tudi srce, ki poganja kri izmenoma proti škržam in v notranjost. Krvožilni sistem, pri plaščarjih ni več sklenjen, kri pa je brezbarvna. Posebnih izločal plaščarji nimajo. Živčevje je pri ličinkah dobro razvito, saj lahko ločimo na hrbtenjači celo možgane; pri odraslih plaščarjih pa se je od vsega tega živčevja ohranil le nekak živčni ganglij, ki leži na hrbtne strani pod kožo med obema odprtinama, dotekalko in odtekalno, odtod izhajajo živci v vse organe in telesne dele. Čutila so pri odraslih tudi le slabo razvita, le ob odprtinah so tipalne čutnice in pigmentne pege, medtem ko imajo prosto plavajoče ličinke poleg ravnotežnih čutil tudi oči.

Telesna votlina, se je pri plaščarjih ohranila le v osrčnikovi votlini. Ob pregledovanju notranje zgradbe moramo še ugotoviti, da so plaščarji izgubili tudi vse znake členjenosti, na mišičevju, živčevju, izločalnih. Tudi ličinke ne kažejo nobenih znakov členjenosti. In še neko posebnost moramo omeniti pri teh živalih z najvišje razvitega debela: to je nespolno razmnoževanje z brstenjem, kar je tudi v zvezi s takim priraslim načinom življenja.

RAZRED

Kozolnjaki

(*Ascidacea* = *Tethyoidea*)

Tipičen predstavnik te največje skupine plaščarjev, ki šteje okoli 2000 vrst, je bradavičasti kozolnjak (*Phallusia mammilata*), dobro znan predstavnik tega razreda tudi iz Jadrana. To je dober decimeter visok kozolnjak z mlečno belim bradavičastim plaščem. Na zgornjem koncu, kot smo že povedali, leže okrogla usta, dotekalka; v notranjosti dotekalke je venec tipalnic, ki kontrolira vodo, ki prihaja v izredno obsežno skržno črevo. Njegova stena je migetalkasta, kot sito preluknjana s stotisočnimi škržnimi špranji. Migetanke, ki dovajajo vodo v kozolnjaka, jo poganjajo tudi skozi škržne špranje v obškržni prostor. vzdolž trebušne strani skrznega črevesa se vleče žlezast podgoltni žlebič, kjer se zlepljajo drobci hrane v kepice, ki potujejo navzpred, kjer po dveh migetalkastih lokih dospo v nadgoltni žlebič in po njem končno v požiralnik - podobno pot napravijo drobci hrane tudi pri škrghostki. Iz požiralnika potuje hrana v obširen in žlezast želodec, nato sledi pentljasto črevo, ki se končuje na dnu stoka ob izvodilih obojespolnih žlez. Iz stoka pa voda odteka skozi nižje ležajočo odtekalko. Obe odprtini lahko kozolnjak zapre.

Da se iz oplojenih jajčec razvijejo žabjim paglavcem podobne ličinke, ki imajo drugačno, popolnejšo zgradbo. Na njih lahko brez težav ugotovimo, da pripadajo k strunarjem. Hrbtenjača je zelo dobro razvita in se spredaj razširi v možgane, kjer leži preprosto oko z mrežnico in lečo ter ravnotežno čutilo. V dobro razvitem mišičastem in od strani stisnjenem repu leži pod hrbtenjačo hrbtina struna, ki daje oporo mišicam. Nekdanje členjenosti tudi ličinka nima več. Taka kozolnjaška ličinka pa živi le kratek čas, včasih le nekaj ur, potem pa se z žlezastimi bradavicami, ki jih ima na sprednjem koncu, pritrdi na podlago. Škržno črevo ima v začetku samo en par škržnih špranj, ki se odpirajo naravnost navzven. Ko se ličinka pritrdi na podlago, se s hrbtne strani izoblikujeta dve gubi, ki prekrijeta škržno črevo, kožni epitel začne izločati plašč in usta, ki so bila v začetku obrnjena k dnu, se premestijo na zgornji konec. Možgani s čutili in ves rep s hrbtenjačo in hrbtno struno se začne razgrajevati, tako se iz napredno razvite ličinke po vzratni poti, regresivno razvije odrasel kozolnjak, ki je kot smo že poudarili, nižje organiziran, saj so jih naravoslovci dolgo časa imeli za mehkužce.

Številni kozolnjaki pa se množe tudi nespolno, z brstenjem. Na tak način lahko nastanejo potomci neposredno na telesu matičnega osebk ali pa so z matico povezani z dolgimi izrastki ali stoloni. Tako nastanejo kormi, ki imajo pogosto značilne oblike. Podosebki so lahko v skupnem. plašču razvrščeni v vence in imajo skupen stok z izmetalko, vsak pa ima lastno dotekalko. Taki kormi nastanejo na matičnem osebk, ko je le-ta še v stadiju ličinke; takim kozolnjakom pravimo družinski kozolnjaki ali sinascidije (*Synascidia*).

Niso vsi kozolnjaki neočitne gomoljaste tvorbe, kot bi kdo lahko mislil, ko opazujete užitne kozolnjake tu in tam v ribarnicah (*Microcosmos*). Nekateri kozolnjaki so živo rdeči, pa spet rumeni, oranžasti pa spet kot steklo prosojni.

Kozolnjake bi našli v vseh morjih od obrežja, kjer jih je največ, pa vse do globokega morja.

Kozolnjake lahko razdelimo na posamič živeče: *Monascidia* in na kormijske: *Synascidia*; sodobnejši sistem pa sloni na zgradbi škrznega črevesa, kakršne so in koliko je škržnih špranj, kako so razporejene in ali je škržno črevo nagubano ali ne. Posebno skupino pa tvorijo morske svetilke (*Pyrosomida*), to so svetleči kozolnjaski kormi. V Jadranu lahko računamo po R. Riedlu s kakimi 60 vrstami ascidij.

Eden izmed pogostnih je kormijski kozolnjak (*Clavelina lepadiformis*) s kake tri centimetre velikimi podosebki, ki so med seboj povezani z zelo razraslimi stoloni. Tega kozolnjaka s kot steklo prosojnim plaščem najdemo pri nas zlasti na bojah in previšnjih skalah do 50-metrskih globin; sicer je pa klavelina doma na obrežnih skalnih področjih

Mediterrana in Atlantskega oceana. Skozi prosojen plašč proseva živo rumeno škržno črevo. Klavelina je tipičen predstavnik prve skupine kozolnjakov [*Krikobranchia* = *Aplousobranchiata*), katerih škržno črevo nima gub. Ti kozolnjaki tvorijo korme s stoloni, telesnimi izrastki, ki izraščajo iz matice; ta se množi samo nespolno, medtem ko se podosebki, ki so zrasli na stolonih, množe samo spolno: torej se srečamo že pri kozolnjakih s prerodom, menjavanjem spolnih in nespolnih generacij, ki je tako značilno za prosto plavajoče salpe. Poleg klaveline sodi med te kozolnjake se *Distoma adriaticum*, ki tvori kak decimeter gobam ali mavraham podobne umazano bele ali rjavkaste korme, ena najpogostejših sinascidij v severnem Jadranu. Rumenkaste gomoljaste včasih kratkopoeceljate korme na peščenem in kamnitem dnu tvori redkejša vrsta *Polycitor crystallinum*. V severnem Jadranu pogosto srečamo tudi rod *Amaroutium* = *Aplidium*; vrsta *A. conicum* napravi oranžno rumene stožčaste korme, ki lahko zrastejo do 20 cm. V skupnem plašču so podosebki razvščeni v obliki meandra. Atlantskim vrstam tega rodu so pomorščaki dali ime: morska slanina; njihov plašč je svetlo sivkaste barve, tak kot slanina. Oranžne, rjavkaste, sive ali vijoličaste, navadno nekoliko pegaste, združene prevleke na kamenju ali algah tvori rod *Didemnum*; podosebki sami so komaj 1 do 3 mm veliki.

Najbolj znan rod kozolnjakov tako v Atlantiku, Sredozemlju in tudi v Jadranu je rod *Ascidia*, kozolnjaki, ki so dali celemu razredu tudi ime; spadajo v skupino, red *Phlebobranchiata*, katerih škržno črevo je sicer rebrasto, toda ne nagubano. V ta red sodijo številni, večinoma posamič živeči kozolnjaki. Mednje spada že omenjeni bradavičasti kozolnjak *Phallusia mammilata*, zelo pogosten na skalah, ki leže na glinastem ali peščenem dnu do 180 metrskih globin. Rod *Ascidia* in sorodna *Ascidiella* sta zastopana v Jadranu; tako na primer *Ascidiella aspersa* - hrapavi kozolnjak, kakih 10 cm velik predstavnik z rumenkastim in hrapavim plaščem; bradavičasti plašč se nam zdi kot iz hrustanca. Mlečno bel, gladek in sorazmerno tenek plašč ima do 14 cm visoka *Ascidia mentula*, Nekoliko manjši (8 cm) kozolnjak, tudi s tankim, mlečno belim ali rožnatim plaščem je *A. virginea*, na kamnih in školjkah bi ga našli med 30 in 300 metri. Prosojen plašč z vidnimi mišičnimi trakovi, ki potekajo pod njim, dobro izraženo dotekalko in izmetalko ima *Ciona intestinalis*, eden najpogostejših kozolnjakov v Mediteranu, Atlantiku in na kalifornijski obali tudi v Jadranu je tu in tam pogosten, zlasti v pristaniščih. Posamične živali zrastejo do 8 cm.

Morska breskev 7"e-*thyum pyiioime*; ime se nanaša bolj na barvo — ta je oranžna do rumena z rahlim rdečim nadihom kot na obliko. Rod *Tethyum* je doma v obrežnih področjih mrzlega Atlantika. Iz Jadrana je znana pogosta vrsta *T. papilosum* = *Halocynthia papilosai* to lepo koralno rdečo, kakih 6 cm veliko vrsto bi našli na peščenih obrežnih pobočjih. Kdor ima morski akvarij, mu je ta kozolnjak eden najlepših živih okrasov. Dotekalka in odtekalka izraščata iz hruškastega telesa kot dva dimnika — dotekalka na navpičnem, odtekalka pa na vodoravnem izrastku. Pravkar omenjeni rod in vrste spadajo v red *Stoiodobranchiata*, z močno nagubanim škržnim črevesom. Ti kozolnjaki živijo deloma posamič, deloma pa v kormih. V vseh morjih in tudi pri nas je doma zelenkasta, kake 2,5 cm velika *Molgula manhattensis*; je kroglaste oblike z jasno izraženo dotekalko in izmetalko, ki sta na koncu dveh cevok. Ta vrsta je zlasti pogosta na vzhodni ameriški obali. V Mediteranu in Jadranu zelo pogosti kozolnjak je *Microcosmos sulcatus*; je do 10 cm velik z rdečkastim, usnjastim in nagubanim plaščem, ki je navadno ves porasel z drugimi organizmi, z rastlinami in živalmi: odtod ime svet v malem. Ribičem je mikrokozmos znan po užitnih gonadah. V isti red kot mikrokozmos spada tudi zelo pogosti kormijski kozolnjak *Botryllus*. Po kamenju in algah tvori živobarvne rumenkaste, modrikaste, oranžaste prevleke; v enotnem živobarvnem gladkem plašču so podosebki s skupno izmetalko združeni v rozete kot cvetni listi okoli cvetišča. Zadnjo skupino kozolnjakov tvorijo morske svetilke *Pyrosomida*. Zdi se, da morska svetilka *Pyrosoma atlanticum* nima nobene bližnje zveze s kozolnjaki: to so

velikemu, kak decimeter dolgemu naprstniku podobni kormi, ki so se prilagodili planktonskemu življenju. Na stotine in tisoče kake 3 mm velikih podosebkov je združenih v valjasto oblikovano, na enem koncu zaprto skupnost. Usta vseh podosebkov so na površju zdrizastega plašča, vse izmetanke pa se iztekajo v skupno osrednjo votlino, odkoder voda izteka, ko se korm krči. Pri vseh doslej obravnavanih kozolnjakih sta bili odprtini blizu ena druge, tu si pa stoje nasproti.

Morske svetilke med vsemi morskimi živimi lučmi najboljše svetijo, saj lahko, tako poroča Bennet, bereš ob siju morske svetilke pri oknu kajute. Francois Peron, ki je prvi odkril morske svetilke, poroča, kako jih je sredi morja nekje ob ekvatorju zajel hud vihar. »Večerilo se je in morje so prekrivali temni, gosti oblaki in kmalu nas je zajela črna viharna noč. Nenadoma pa smo zagledali nedaleč od ladje širok, svetel pas, ki se je pozibal na valovih. Vsa posadka je prišla na krov in opazovala ta čudoviti pojav...« Ob ustih ima vsak od tisočeri podosebkov dvojne majhne, okroglaste kupčkov celice s svetlobnimi bakterijami, s katerimi žive ti kozolnjaki v simbiozi. Zanimivo je dalje, da svetilke svetijo le, če so razdražene, če jih na primer valovi premetavajo. Če bi jih imeli v akvariju, bi lahko s prstom po njih napisali svetilka in bi se črke svetile v lepi zelenkasto modri svetlobi. Ob močnejšem vzdraženju se svetenje razširi po vsem kormu. Kakšen pomen pa ima svetenje morskih svetilk, še ni znano.

Morske svetilke so prebivalci odprtega morja, kjer lebdi kot izredna planktonska bitja, ki pa lahko tudi sama nekoliko zaplavajo; iz odprtega dela tega živega valja iztisnejo vodo in se tako sunkovito poženejo naprej. Prav na morsko površje pridejo očitno le ponoči, čez dan se zadržujejo v globinah 200 metrov. Doma pa so morske svetilke v vseh toplih morjih, tudi v Mediteranu in Jadranu, kjer sveti atlantska morska svetilka *Pyrosoma atlanticum*. Njeni kormi so navadno 20 cm dolgi s premerom 1 do 2 cm. Naleteli pa so tudi že na prave žive svetleče valje dolge 1,20 metra s premerom 20 cm. *P. spinosum* iz Atlantskega in Tihega oceana pa lahko zraste celo do 4 metre! Vse maloštevilne vrste morskih svetilk sodijo v dva rodova, že omenjenega *Pyrosoma* in v *Dipleurosoma*; kormi le-tega so rahlo elipsasti in ne okrogli kot pri prvem rodu. Osebni razvoj svetilk je neposreden, direkten, Repatih ličink ni, tudi posamič živečih osebkov ni, ker se iz oplojenega jajčeca z brstenjem že takoj razvijejo štirje podosebki na matičnem osebkju, ki zakrni; ob stalnem nadaljnjem brstenju nastane polagoma »ognjeni valjek«, kot tudi pravijo tem lepim, svetlečim morskim organizmom.



Bradavičasti kozolnjak

Salpe

(*Thaliacea*)

Med visokomorska planktonska bitja sodijo tudi prozorne, nežnim sodčkom podobne salpe. V zgodovino zoologije so prišle že pred približno 190 leti: pesnik in naravoslovec A. Chamisso je v letih 1815 do 1818 plul na ruski ladji Rurik okoli sveta in pri teh drob-cenih, steklastih bitjih odkril prerod, metagenezo. Ugotovil je namreč, da »hčerke« teh živali niso podobne materi, temveč babici. Ko je Chamisso leta 1821 priobčil svoja opazovanja pri salpah, da pri njih sledi rodu, ki se množi nespolno z brstenjem, rod, ki se množi spolno in se razvije iz oplojenih jajcec, je naletel na gluha ušesa. Naravoslovci so zelo dvomili v pravilnost teh ugotovitev. Šele ko so osem let za tem ugotovili prerod tudi pri ožigalkarjih, kjer se meduze množe spolno, polip pa nespolno (Michael Sars), in ko je leta 1842 J. J. Steenstrup potrdil resničnost preroda pri salpah, se je izkazalo, da je imel Chamisso prav in je tako upravičeno prišel v zgodovino zoologije kot odkritelj preroda v živalskem svetu.

Ti sodčkasti planktonski plaščarji, salpe, izvirajo iz nekoč sedečih družinskih plaščarjev, ki so prešli v prosto morje, v plankton in se prilagodili lebdečemu načinu življenja; le-to pa zahteva drugačno zgradbo. Dotekalka in odtekalka, ki sta pri sesilnih kozolnjakih blizu druga druge, ležita pri salpah ena na sprednjem, druga na zadnjem koncu sodčka; skozi to zadnjo odprtino iztiskajo salpe vodo z obročkastimi ali pa pasasto razporejenimi podkoznimi mišicami. Ob ritmičnem krčenju in širjenju voda tako nenehno teče skozi ta sodčkasta telesa. Ko se usta, dotekalka, odpro, se odtekalka zapre in ko se v naslednjem hipu mišice skrčijo, se odtekalka odpre in usta zapro. Salpe torej plavajo kot drobcene rakete z usti naprej. Zunanjo obliko daje salpam tudi zunanji, dokaj trden, prosojen plašč iz tunicina. Pod njim leži mišičevje z značilno obročasto in pasasto razporeditvijo, kot smo pravkar omenili, pod mišicami pa leži tako kot pri kozolnjakih zelo obsežno skržno črevo, ki ni preluknjano s tisoči in tisoči škržnimi špranji kot pri kozolnjakih, temveč ima navadno le dve veliki špranji na levi in desni strani, tako da je od škržnega črevesa ostala le ozka, z migetalkami pokrita škržna pregrada, potekajoča poševno od zgornjega ustnega roba do požiralnika. Poleg škržne pregrade pa je od škržnega črevesa ostal še podgoltni žlebič, ki leži na trebušni strani. Sluz, ki ga izločajo žleznice, zleplja hranljive drobce, ki jih migetanke poganjajo naprej v nadaljne dele črevesa, kjer poteka prebava. Črevo z želodcem pa je zvito v živobarven drobovni klobčič, nukleus, ki leži kot privesek pod izmetalko. Prav ta živobarvni drobovni klobčič je često edini vidni del sicer komaj vidnih prosojnih salp. Zadnje črevo se izliva v obsežen stok kot pri kozolnjakih. Pod drobovnim klobčičem leži se srce v osrčniku. Ob tem klobčiču leže, seveda samo pri družinski generaciji, ki se množi spolno, se spolne žleze, jajčniki in semenčniki. V jajčniku se izoblikuje eno samo jajčece in ko je to dozorelo, se pri istem osebkju začne razvijati še moška spolna žleza.

Iz oplojenega jajčeca se razvije samostojno živeča salpa, tudi rejnica ali matica imenovana. Pri rejnicah se sploh ne razvijejo spolne žleze, so torej brezspolne in se tudi množijo samo nespolno. Ob drobovnem klobčiču se jim razvije brstišče. Drobni brstiči se po vrsti ločijo od rejnice in potujejo na poseben nastavek, stolon na hrbtni strani. Tu se osebki narahlo povežejo v verigi podobno družino, ki se osamosvoji in naknadno lahko razpade v spolne osebke (Hadži). Tako kot pri odraslih kozolnjakih, tudi pri salpah niti pri spolni niti pri nespolni generaciji ni sledu o hordi, imajo jo le ličinke. In kot smo pri sesilnih plaščarjih ugotovili ostanek osrednjega živčevja na hrbtni strani med dotekalko in odtekalko, tako leže »možgani«, močan živčni ganglij, tudi pri salpah na hrbtni strani pod kozo nad začetkom škržnega črevesa. Večkrat najdemo ob živčevju še drobno očesce; nekatere salpe pa imajo tudi ravnotežno čutilo, statocisto. Pri vseh pa

leži ob gangliju posebna migetalkasta čutna jamica za zaznavanje kemičnih dražljajev. Po telesu pa so raztresene tudi čutnice za sprejem mehaničnih dražljajev.

Salpe so prebivalke vseh morij, najraje se zadržujejo v površinskih plasteh, kjer se pojavljajo včasih v tako ogromnih množinah, da kot kakšna kaša pokrivajo morje milje in milje daleč. So pa tudi oblike, ki žive v večjih globinah.

Predstavnice obeh redov salp se ločijo že na prvi pogled po mišicah: pri enem imajo podkožne mišične proge obliko sklenjenih pasov, ki potekajo pod neznim tankim plaščem kot obročki pri sodu: obročaste salpe (*Cyclomyaria*); pri drugem redu salp, ki imajo bolj valjasto telo in ne sodčkastega kot prvi red, in ki imajo tudi debelejši plašč, pa mišične proge ne tvorijo sklenjenih krogov, obročev, temveč so na trebušni strani pretrgani — trakaste salpe (*Desmomyaria*). Pri teh trakastih salpah odtekalna ne leži povsem na nasprotnem koncu dotekalke kot pri obročastih salpah, temveč je pomaknjena nekoliko na hrbtno stran. Poleg tega pa imajo ciklomarije drugače razvito škržno črevo: le-to ima levo in desno se dve vrsti škržnih špranj, medtem ko imajo dezmomarije le dve veliki špranji. Tu so se namreč špranje ene in druge strani zlile v eno samo veliko odprtino, tako da sta ostala med obema odprtinama le škržna pregrada (zgoraj) in goltni žlebič (spodaj).

Večji del salp pripada drugemu redu, trakastim salpam. Pri njih se na maticah izoblikuje posebno brstišče na koncu podgoltnega žlebiča; iz njega brstijo v vijačnici razvrščeni brsti spolnega rodu. V obliki nekakšne verige se odtrgajo od matice in kot verižne salpe splavajo v morje. Nekaj časa se posamezni spolni osebki še držijo skupaj, počasi pa se veriga razkroji v posamične zrele spolne osebkke. Na eni in isti matici lahko nastane še več takih verižnih salp. Te družinske ali verižne salpe se ne ločijo od matic ali rejnic samo po tem, da imajo spolne žleze, temveč se ločijo tudi po velikosti ter po obliki in velikosti telesnih izrastkov; tako velike so te razlike, da so imele matice drugačna imena kot družinske salpe. Kot smo že omenili, se začno šele po dozoritvi jajčeca razvijati semenčniki. Oplojeno jajčece pa ne zapusti matere, temveč se razvija v posebni valilni vrečici. Zarodek je z materjo še tesno povezan, drži se stene jajčnika, prek katerega kot nekake posteljice, placent, dobiva hrano. Končno se razvije tako iz oplojenega jajčeca direktno, brez ličinke spet posamič ziveca nespolna generacija, na kateri spet nastajajo verižne, družinske salpe.

Najpogostejši predstavnik dezmomarij tudi v Jadranu je navadna salpa (*Salpa democratica*): matica, rejnica zraste do 8 cm (v Jadranu navadno le do 1,5 cm) in ima dva dolga stranska izrastka ob izmetalki, spolni osebki pa so manjši, le 2,5 cm dolgi (v Jadranu pa le 0,6 cm) in se ob kloaki zašiljeno končajo. Matice velike salpe (*Salpa maxima*) pa zrastejo celo do 16 cm (v Jadranu do 10 cm) in so to hkrati tudi najvčje salpe. V Jadranu se pojavljajo zlasti spomladi v površinskih plasteh srednjega in južnega Jadrana. Spolni osebki, ki so nekoliko manjši (8 cm), pa se pojavljajo v verigah, dolgih tudi do 25 m! Kot češnje rdeči, živobarvni drobovni klobčiči izdajajo te sicer skoraj nevidne morske organizme. Krožne verige tvori svetleča *Cyclosalpa pinnata*, svetijo svetlobne bakterije, s katerimi živi v simbiozi. Iz Jadrana je znana še *S. luscioimis*, valjasta rejnica zraste le do 8 cm, spolni osebki z enim sprednjim in enim zadnjim dolgim izrastkom pa so le 3 cm veliki.

Res pravi mali sodčki pa so obročaste salpe. Rod *Doliolum* spada sem; toda ne le oblika je sodčkasta, tudi mišični trakovi se ovijajo pod kožo okoli telesa tako kot obroči okoli soda. Poleg tega ima rejnica na hrbtne strani poseben izrastek stolon, kamor potujejo drobni brstiči s trebušnega nastavka stolona, kjer nastajajo. Za prenos brstičev »skrbijo« posebne ameboidne celice, nositeljice, ferocite. Pod mikroskopom bi lahko videli pri taki nespolno se množeci rejnici, kako cele trume ferocit nosijo na svojih »plečih« brstice (vsaka enega) na hrbtne izrastke, kjer jih lepo razvrščajo po nastavku po sredi in ob straneh. Tako nastanejo stranski in srednji brstiči. Rejnica ima sedaj obliko sodčka z dolgim, rahlo pernatim repom. Toda iz teh brstov ne nastanejo spolni osebki; res se jim zasnujejo

spolne žleze, a jim kmalu zakrne. Na peclje srednjih brstov, ki vežejo le-te s hrbtnim izrastkom, prinesejo nosilke vnovič brste, iz katerih bodo šele po zopetnem brstenju vzbrsteli spolni osebki. Ko so se torej začeli snovati končni spolni osebki, se s srednjimi brsti vred, na katerih pecljih so zrasli, odločijo od matice in prosto zaplavajo. Spolni brsti doraščajo, zorijo in se končno povsem osamosvoje in še odločijo se od pecljev srednjih brstov, na katerih so zrasli. Iz oplojenih jajčec pa se razvijejo repate ličinke s hrbtno struno in hrbtenjačo. Iz njih pa se spet razvijejo nespolne rejnice, matice. Pri teh obročastih salpah je torej prerod bolj zamotan, vsaj na videz, kot je pri trakastih salpah, dezmomarijah. Na nespolno se množeci matici nastane več vrst brstov, iz katerih se razvijejo osebki z različno usodo. Pri enih se gonade zasnujejo, pa propadejo; ti osebki, če se tako izrazimo, pomagajo rasti in dozoreti zadnjim brstom, iz katerih se razvijejo spolne salpe.

Med temi sodčkastimj salpami je najbolj pogost, zlasti v toplih morjih pa tudi v našem Jadranu, rod *Dollolum* z vrsto *D. Denticulatum*, kjer zrastejo spolni osebki le do 3, kvečjemu do 9 mm. Poleg omenjene vrste srečamo v površinskih plasteh Jadrana v hladnem letnem času milerjevo obročkasto salpo *D. Mulleri*.



Navadna Salpa

RAZRED

Repati plaščarji

(*Appendicularia* = *Copelata* = *Larvacea*)

Svojevrstni so predstavniki tretjega razreda plaščarjev, tako imenovani repati plaščarji. To so le nekaj milimetrov veliki plaščarji, ki jih kaj pogosto ujamejo s planktonsko mrežo. Repati ko-zolnjaki so podobni kozolnjaškim ličinkam in resnično so se ti plaščarji nekoč razvili iz kozolnjaških ličink, ki so opustile preobrazbo, se prilagodile na življenje v prostem morju in postale spolno zrele; ime *Larvacea* izvira od tod; sam pojav, ko postane ličinka spolno zrela, pa imenujemo, kot smo že nekajkrat omenili, neotenijo. Repati plaščarji imajo, kot že ime pove, rep; v tem mišičastem, ploščatem repu pa imajo tako kot ličinke kozolnjakov hrbtno struno in nad njo hrbtenjačo. Toda rep ne leži v podaljšku trupa kot pri ličinkah kozolnjakov, temveč je pravokotno pritrjen na trup. Na trupu so spredaj usta, ki vodijo v žrelo z enim samim parom škržnih špranj, ki se odpirajo, kot tudi črevo, naravnost navzven, torej nimajo obškržnega prostora, ki smo ga srečali pri kozolnjakih in salpah. Nad črevesom leži živčevje in obojespolne žleze. Goltni žlebič je le slabo razvit, ene vrste iz družine *Kowalevskiidae* pa nimajo goltnega žlebiča in tudi srca ne, ki sicer leži pod črevesom. Toda kje je plašč, ki je sicer tako značilen za plaščarje? Res, ko pregledujemo plankton pod mikroskopom, najdemo med planktonti repate ko-zolnjake brez plašča, toda ko lebdiijo v površinskih plasteh, jim vse telo tiči

v sorazmerno velikih, nežnih, zdrizastih hišicah, ki niso več neposredno zvezane s kožo, čeprav jih je koža napravila. Takoj, ko koža izloči to hišico, pravzaprav plašč, vdere vanj voda, tako da postane mnogo večji in ohlapnejši. Te hišice imajo dovajalne in odvajalne odprtine. Sama žival visi v votlini te hišice, kot beremo pri Hadžiju – Bernotu - Vodniku, in utripa z upognjenim veslastim repkom in tako poganja vodo skozi izredno fino sitce. Ko so pregledovali hišice, so našli na teh neverjetno finih filtrih, skozi katere se preceja voda, svoj svet najdrobnejših lebdeših morskih bitij, tako imenovani nano-plankton. Kolikor se plaščarju silce zamaši, hišico odvrže in si v nekaj urah napravi novo. Tudi če živalci grozi nevarnost ali če je vznemirjena, ko jo lovimo s planktonsko mrežo, smukne, kot pravi Smolik, skozi »zasilna« vratca ven in si izdelava novo hišico. Ta fini drobir se torej živalci sami zbira v posebnem žlebicu pred usti. Iz njega šele zauživa repati plaščar to živo hranilno mešanico. Zaradi izredne množine je ta planktonski drobir izredno važen za prehrano morskih živali. Ti drobni organizmi so prvi člen (producentov) proizvajalcev v verigi, ki se končuje z največjimi potrošniki s človekom vred.

Nemalokrat se pojavljajo repati kozolnjaki v ogromnih množinah, da je morje kar motno rjavkasto ali rdečkasto - odvisno od nanoplanktona, ki se jim je nabral na sitcu in v črevesu. Ker so ti plaščarji doma v planktonu, ni čudno, da najdemo nekatere vrste v vseh morjih. Vseh repatih plascarjev poznamo 60 vrst, v Jadranu pa jih je znanih 12 vrst.

Večina repatih plaščarjev živi v zgornjih morskih plasteh do 100 metrov globine. Poznamo pa tudi vrste, ki živijo globlje; med take globinske apendikularije spadajo največji repati plaščarji, tako *Bathochordaeus charon*, ki so ga ujeli v južnem Atlantiku v globinah okoli 200 metrov. Večina repatih plaščarjev je drobnih, milimetrskih, kot bucikina glavica so veliki ali pa se manjši. Telo tega globinskega plaščarja pa je kot oreh veliko, dolg je 2,5 cm, širok 1,9 cm, sam rep pa meri celo 7 cm. Če je ze telo tako veliko, kakšne morajo biti potem šele hišice; domnevajo, da ne morejo veliko zaostajati za velikostjo kake buče ...

Med naše najpogostejše repate plaščarje sodita vrsti *Oikopleur fusiformis* in *O. dioica*; obe spadata v družino, (*Oikopleuridae*) kjer tiči cela žival v hišici. Za obe drugi družini *Fritillariidae* in *Kowalevskiidae* pa je značilno, da tiči v hišici samo trup, a veslasti rep je prost, zunaj nje. *Fritillaria borealis* je v Jadranu zelo pogosta v površinskih plasteh: ta rod bi spoznali po sorazmerno kratkem, s širokim plavutaim robom obrobljenem repu. Vrste iz tretje družine (*Kowalevskiidae*), ki so dobile ime po ruskem zoologu, po čigar zaslugi so bili uvrščeni plaščarji med strunarje, pa imajo značilno suličasto razširjen rep. Najbolj znana vrsta *Kowalevskia tenius* je doma v Atlantiku, Mediteranu in tudi v Jadranu; to so majhne apendikularije, z repkom vred merijo le kake 3 mm, polkrožna hišica pa meri skoraj 3 cm. Predstavniki te družine nimajo ne srca in goltnega žlebiča. Iz prastrunarjev so se v sivi davnini razvile tri veje.

Eno predstavljajo današnji brezglavci. Druga veja se je razvila iz pelsesilnih prednikov, podobnih današnji škrgoustki, pa se je oddaljila od prvotnih strunarjev, ker so plaščarji iz svobodnega življenja prešli na sesilen način; tako življenje je zbrisale številne strunarske znake, ki se pri plaščarjih pojavljajo le še v ličinkah. Tretja veja, ki je tudi pognala iz prastrunarjev, pa so bili vretenčarji, ki so ostali vseskozi prosto gibljivi; ti so se med vsemi živalskimi skupinami povzpeli najvišje. Iz njih je izšel tudi človek.

Literatura:

-knjiga: Nižje živali; Ralph Buchsbaum, Lorus J. Milne (Založba Mladinska knjiga, 1971)

-internet: <http://www.gimvic.org/projekti/timko/2003/2b/strunarji/Plascarji/Plascarji.html>
<http://sl.wikipedia.org/wiki/Pla%C5%A1%C4%8Darji>