

KLASS Holothuroidea – sjögurkor

STAM
ÖVERKLASS
KLASS
ORDNING
FAMILJ
SLÄKTE

Echinodermata
Echinozoa

Klassen Holothuroidea består av sex ordningar med totalt omkring 1 400 beskrivna nu levande arter. Fyra av ordningarna har representanter i Sverige. Sjögurkor har avlång, ofta korvlik kropp som till stor del består av läderartad hud med små inbäddade ossikler. Till skillnad från de flesta andra tagghudingar har sjögurkor en tydlig framände och bakände. Munnen är placerad i framänden, medan analöppningen sitter

i bakänden. Runt munnen sitter ett antal tentakler, som är ombildade slangfötter och alltså utgör en del av ambulakralsystemet. Yttre madreporit saknas. Sjögurkor kan ha flera typer av ossikler som ofta är släktes- eller artspecifika till formen, men de har sällan eller aldrig några egentliga taggar av kalk. En speciell struktur som finns hos många sjögurkor, men inte hos några andra djur, är de s.k. vattenlungorna.



Sjögurkor skiljer sig från övriga tagghudingar eftersom bara ett fåtal arter är taggiga eller hårda. De är avlånga, korvlika eller slangformiga och har munnen i ena änden, framänden. Runt munnen finns tentakler som kan sträckas ut. Analöppningen är placerad i bakänden.

Framänden har hos många arter en krage som utgör ett skydd för tentaklerna och kan dras in i kroppen tillsammans med dessa. Kragen kan vara mer eller mindre framträdande, och ibland är den reducerad till en liten läplik kant som omger tentaklerna. Kroppen är ofta mjuk med en läderartad och ibland vårtig hud. Vårtorna kan vara formade som utdragna spetsar (papiller).

Sjögurkor finns i havets alla olika miljöer, nedgrävda i lera, mellan sandkorn, på hårbotten eller t.o.m. simmande i den fria vattenmassan med hjälp av ett slags fenor som gör att de liknar små, svävande paraplyer. En del arter kan påminna om sjöpungrar, maskar eller havsanemoner. Storleken varierar mycket mellan olika arter. Den några få millimeter långa *Leptosynapta minuta* från Nordsjön lever sitt liv i utrymmen mellan sandkornen på botten, medan den längsta arten – den tropiska *Synapta maculata* – kan bli drygt två meter lång. Viktrecordet innehas av en meterlång art i släktet *Thelenotia* från Stilla havet, som kan väga över fem kilo. Arter som lever på botten och aldrig gräver ner sig har ofta en väl utvecklad



Olika representanter för klassen sjögurkor. Föregående sida: *Cucumaria frondosa* (Norge). Vänster: röd lergök *Psolus phantapus* (Norge). Överst: *Pearsonothuria* sp. (Röda havet). Ovan: signalsjögurka *Parastichopus tremulus* (Norge). Nedan: mjölksjögurka *Ocnus lacteus* (Norge).

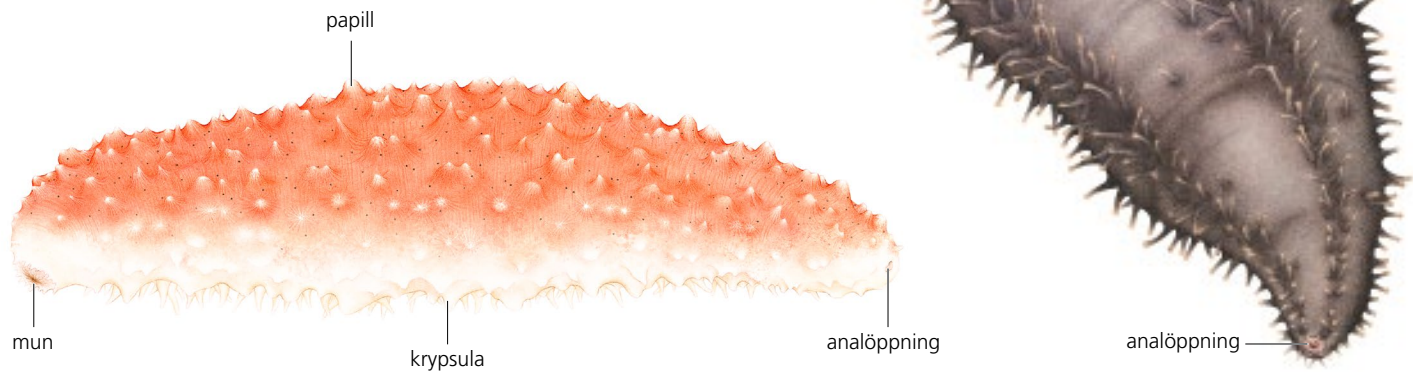
FOTO: JOHAN ROLANDSSON/MUGGA (FÖREGÅENDE SIDA), ERLING SVENSEN/UWPHOTO (VÄNSTER, OVAN), CHRISTOPHER REISBORG (NEDAN)



Yttre byggnad sjögurka

Hos sjögurkor kan tentaklerna (de orala slangfötterna) vara utsträckta som hos arten *Cucumaria frondosa* (som närmast förekommer i Norge) på bilden till höger. Vid tentakelkronans bas finns en krage som är förstärkt av en inre kalkring. Slangfötterna på kroppen kan sitta i distinkta band eller vara spridda. Bilden nedan visar en signalsjögurka *Parastichopus tremulus* med sina korta tentakler indragna i munhålan. Hos denna art är slangfötterna koncentrerade till en krypsula på djurets undersida. På oversidan finns bara vårtlika papiller.

ILLUSTRATION: HELENA SAMUELSSON



s.k. krypsula; en tillplattad undersida med välutvecklade slangfötter. Arter som lever nedgrävda är i regel cylindriska och saknar krypsula.

Sjögurkornas hud innehåller stora mängder av den föränderliga bindväv som är typisk för tagghudingar (se s. 46). Hos vissa arter kan kroppen vid beröring antingen bli nästan stenhård eller mjukna till en formlös, geléartad konsistens. Kroppsväggen har välutvecklade muskelskikt som gör att sjögurkan kan krypa, gräva eller simma.

En unik struktur som förekommer hos många sjögurkor är vattenlungorna. De är trädlika och fint förgrenade vävnader som står för gasutbyte och syresättning av kroppen. De fäster långt bak i djuret och mynnar i ändtarmen.

Syresättningen sker genom att sjögurkan pumpar in syrerikt havsvatten till vattenlungorna genom analöppningen. När vattnet passerar längs de tunna väggarna i vattenlungorna, som sträcker sig framåt genom stora delar av kroppen, tas syret upp genom dessa och transporteras sedan vidare ut i kroppen. Efter en tid trycker sjögurkan ut vattnet igen och

pumpar in nytt. Pumpandet sköts av ett komplext system av muskler och ventiler. Dessutom sker gasutbyte över andra kroppsytor som exponeras mot vattnet.

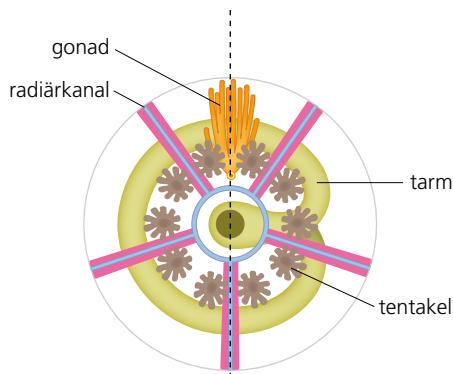
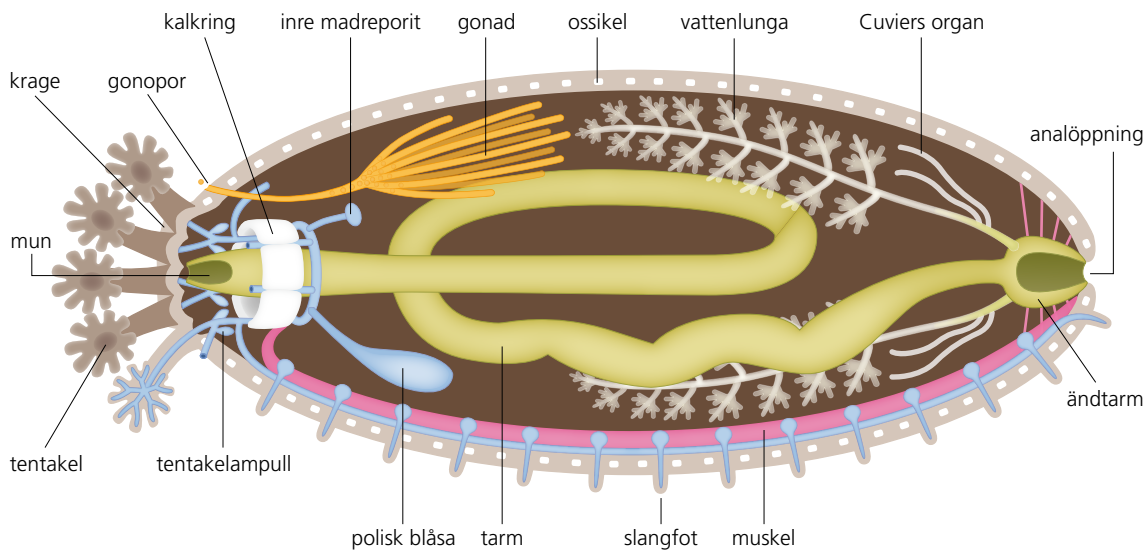
Hemalsystemet är bättre utvecklat än hos någon annan grupp av tagghudingar. De mest framträdande delarna av detta är ett dorsalt och ett ventralt kärl som löper längs tarmen. Grenar från det dorsala kärlet omsluter tarmen med talrika små kärl. I öglan som tarmen bildar utvecklar dorsalkärlet ett stort kapillärnät (rete mirabile) som sammanbinder olika delar av tarmen med vattenlungorna och ökar gasutbytet. Röda celler som innehåller hemoglobin kan förekomma i ambulakralsystemet, kroppshålan, hemalsystemet och t.o.m. i kroppsväggen hos en del arter.

Vuxna sjögurkor saknar axialkomplex.

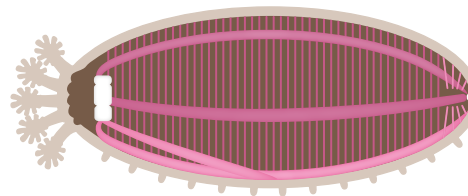
Ambulakralsystem

Sjögurkornas ambulakralsystem skiljer sig funktionellt från det hos övriga tagghudingsgrupper, eftersom det är vattenlungorna istället för ambulakralsystemet som sköter stora delar av gasutbytet och syresättningen. Hos sjögurkor har ambulakralsystemet däremot

Inre byggnad sjögurka



Vy från munsidan



Sjögurkans muskler

Schematisk illustration av sjögurka i genomskärning motsvarande den streckade linjen i bilden längst till vänster. Alla inre organ visas inte.

- matsmältningssystem
- ambulakralsystem
- skelett
- epidermis (hud)
- muskler

ILLUSTRATION: ANDREA KLINTBJER

en mycket viktig funktion vid födointaget, eftersom munnens tentakler är specialiserade slangfötter. Tentaklerna kallas ibland orala slangfötter (dvs. munslangfötter). Deras antal och utseende varierar mycket mellan olika arter, men varje tentakel manövreras med en stor ampull som i princip fungerar på samma sätt som andra ampullförsedda slangfötter.

I likhet med de andra tagghudingsgrupperna har sjögurkornas ambulakralsystem en ringkanal med långa radiärkanaler. Hos sjögurkor är det dock dessa radiärkanaler som utvecklas till ambulakralrännor, medan de anlag som hos andra tagghudingar ger upphov till ambulakralrännorna utvecklas till tentakler hos sjögurkor.

Hos flertalet arter mynnar inte madreporiten ut mot det omgivande vattnet. Istället mynnar den i kroppshålan. Den vätska som kommer in i ambulakralsystemet genom madreporiten är därför kroppsvätska – inte havsvatten som hos flertalet sjöstjärnor, ormsjärnor och sjöborrar.

Sjögurkornas slangfötter är utvecklade på olika sätt hos olika arter. Hos vissa arter är de koncentrerade i rader – hos andra kan de vara spridda, dvs. till synes oordnade. Hos de senare är det inte alltid lätt att avgöra ambulakralfältens avgränsning utan att studera den inre anatomin. Arter som har specialiserat sig på ett grävande liv saknar utstickande slangfötter, medan arter på hårbotten kan ha en krypsula.

Slangfötterna på kroppens undersida kan ha välutvecklade sugskivor, medan översidans slangfötter ofta är reducerade eller helt tillbakabildade.

Matsmältningssystem

Sjögurkornas matsmältningssystem liknar den man finner hos sjöborrar – ett långt, böjt rör som fäster i kroppsväggen. Runt munnen sträcks tentaklerna, som alltså tillhör ambulakralsystemet, ut. Tentaklerna fångar föda som förs in i munnen till ett muskulöst svalg, som kan sönderdela födan om det behövs. Tillammans med matstrupen utsöndrar svalget slem och



När sjögurkan hittat något ätbart kan detta föras in i munnen med en tentakel. Här visas tentakelkronan hos en röd lergök *Psolus phantapus*.

FOTO: ERLING SVENSEN/UWPHOTO

transporterar födan vidare. Många sjögurkor saknar egentlig mage, men när en sådan finns är den muskulös och medverkar till att sönderdela födan.

Den sista delen av tarmen, ändtarmen, tar emot både avföring från tarmen och utsöndringsprodukter från vattenlungorna (se ovan). Ändtarmens vägg är perforerad av små ventilförsedda kärl, som förbinder den med den stora kroppshålan och därmed ambulakralsystemet.

Vissa sjögurkor som lever vid korallrev har beräknats äta över 130 kg sediment per år, vilket innebär att en stor del av bottenstratumet årligen passerar sjögurkornas tarmar.

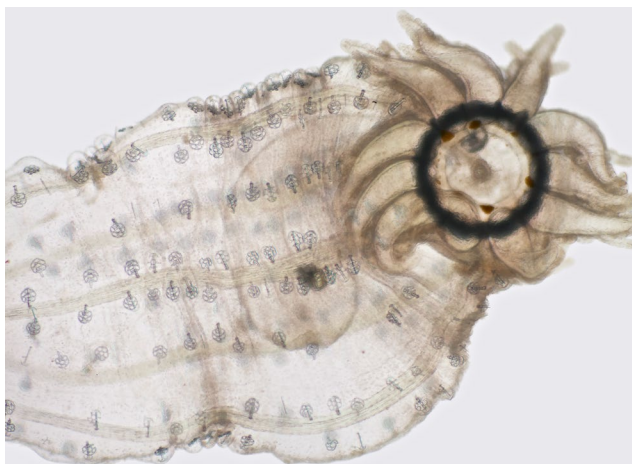
Skelett

En sjögurkas skelett består till stor del av mycket små ossikler som ligger spridda inuti huden. De flesta är osynliga för blotta ögat, men de har ofta arttypiska former. Många ser ut som små ankare eller taggiga hjul, men det finns även arter som har stora och flata ossikler, ibland perforerade av hål (se bild). Ossiklerna utvecklas och ändrar form under djurets livstid, vilket innebär att de kan se mycket olika ut hos unga och fullvuxna djur.

Skelettelementen förstärker och skyddar kroppsväggen. Ibland sticker de ut något genom huden och hjälper då djuret att genom ett slags kardborrefunktion

Hos sjögurkor med nästan genomskinlig hud, som denna dvärgsjögurka *Labidoplax buskii*, kan man tydligt se kalkringen som omger svalget. Man kan även urskilja både muskelstråk och ossikler, som är inbäddade i kroppsväggen. Längst till höger ses en förstoring där man ser ankarlika och plättlaggslika ossikler.

FOTO: FREDRIK PLEIJEL/MUGGA





En del sjögurkor kan som försvar skjuta ut långa, klibbiga trådar, s.k. Cuviers organ, genom analöppningen för att förvirra eller snärja in en angripare. Bilden visar arten *Bohadschia argus* (leopardsjögurka) från Stora Barriärrevet. FOTO: GARY BELL/OCEANWIDEIMAGES

sitta stadigt på t.ex. en alg eller korall. Inuti djuret, runt matstrupen, finns en kalkring som är den mest iögonfallande strukturen av sammansatta skelettelement. Kalkringen utgör stöd för svalget och är fästpunkt för muskler, t.ex. de muskler som styr tentaklernas rörelser. Ibland finns det bakåtriktade utskott på kalkringen.

Levnadsätt och ekologi

Många sjögurkor gräver i botten sedimentet, en del kryper på botten, vissa sitter gömda i skrevor, äter andra fäster på hårda ytor, några få klättrar på alger och ett fåtal arter är frisimmande. De flesta sjögurkor är depositionsätare, vilket innebär att de tar in sediment och tillgodogör sig den näring som finns i detta, medan rena lerpartiklar och annat bara passerar rakt igenom matsmältningssystemet. En del arter är filtrerare och fångar förbiströmmande födopartiklar. Tentaklerna är täckta av ett slem som partiklarna fastnar i. Tentakler med fastklibbade partiklar förs in i munnen, där de stryks av (se bild på föregående sida).

Sjögurkor rör sig ofta långsamt och har svårt att snabbt fly undan fiskar, krabbor, sjöstjärnor och andra djur som gärna äter hela sjögurkor eller delar av dem (t.ex. tentakler som sticker upp ur sedimentet). Arter som lever nedgrävda är åtminstone delvis skyddade mot angrepp, men sjögurkor har även flera andra strategier för att undvika att bli uppätta. De kan utsöndra illasmakande eller giftiga ämnen, t.ex.

tvättmedelsliknande ämnen (saponiner) men även ämnen som kan orsaka inre blödningar hos angriparen (t.ex. holothurin).

Vissa arter har särskilda försvarsstrukturer som kallas Cuviers organ. Det är långa, klibbiga och ibland giftiga trådar som fäster vid vattenlungans stjälk och kan skjutas ut genom analöppningen när fara hotar, så att angriparen snärjer in sig i trådarna. I tropiska områden händer det att man använder Cuviers organ till sårvård. Man letar upp sjögurkor och trycker på dem för att pressa ut trådar, delar av Cuviers organ, vilka snabbt lindas runt såret. Den klibbiga massa som bildas av trådarna kan också utnyttjas som skyddande "skor" när man går på vassa koraller.

Många arter kan kasta ur sig delar av sina inälvor och lämna dem till en angripare för att rädda själva kroppen, som senare nybildar inälvorna. Den föränderliga bindväven gör det möjligt för en sjögurka att lösgöra delar av de inre organen. Det finns också teorier om att sjögurkornas förmåga att kasta ur sig delar av sina inälvor skulle kunna utnyttjas för att bli kvitt parasiter. Om det är ont om föda är det lättare att få tag i tillräckligt med energi till en mindre kropp med små organ. När födotillgången sedan ökar kan sjögurkan växa sig stor igen.

Sjögurkor saknar i stort sett specialiserade sinnesorgan, men de har ofta en statocyst (jämviktsorgan) som hjälper dem att orientera sig. Vissa arter har också vid basen av varje tentakel en ögonfläck som kan



Auricularialarv

ILLUSTRATION: ERIK NASIBOV

registrera ljusförändringar. På tentaklerna sitter också andra sinnesceller som står i direkt kontakt med nervsystemet. Dessa används för att hitta rätt sorts föda och sortera bort oätliga partiklar.

Fortplantning

Livslängden uppgår hos många sjögurkor till 5–10 år. De flesta arter är skildkönade, men det är ofta svårt att se skillnad på honor och hanar utanför fortplantningssäsongen. Under fortplantningssäsongen kan man hos vissa arter ana äggfyllda gonader genom kroppsväggen hos honorna. En del arter, t.ex. i familjen Synaptidae, är hermafroditer. Till skillnad från alla andra tagghudingar har sjögurkor en enda gonad, men denna kan vara rikligt förgrenad och fylla upp en stor del av kroppshålan.

Könsporerna finns vid kragen eller vid tentaklerbasen, och de flesta sjögurkor släpper ut sina könsprodukter i havsvattnet, där befruktningen sker. Spridningen av ägg och spermier är ofta samordnad

och styrs av faktorer som temperatur eller tillgången till sådana växtplankton som larverna livnär sig av. Hanarna inleder fortplantningen med att resa upp främre delen av kroppen och släppa ut spermier (se bild). När honorna registrerar detta släpper de sina ägg. Yngelvärd förekommer hos några arter. Spermier fångas då in av tentaklerna och de befruktade äggen placeras antingen inuti kroppen eller på utsidan.

Hos ett fåtal arter sker inre befruktning i kroppshålan, där äggen fortsätter att utvecklas. Små, färdiga sjögurkor kan sedan krypa ut genom bristningar i honans kroppsvägg. Könlös fortplantning genom delning är känd hos några enstaka arter.

Ägg som befruktas i den fria vattenmassan utvecklas till olika typer av larver hos olika arter. En del arter utvecklar en s.k. auricularialarv som liknar sjöstjärnornas bipinnarialarv. Andra utvecklar tunnformiga, cilierade larver som kallas vitellaria- eller doliolialarver (se översikt s. 49).

Vid fortplantningen släpper de flesta sjögurkor ut ägg och spermier i vattnet där befruktningen sker. Här en hane av en art i släktet *Holothuria* från Indiska oceanen.

FOTO: DAVID FLEETHAM/
OCEANWIDEIMAGES



Klassifikation och artbestämning

Indelningen av sjögurkor i olika taxonomiska grupper baseras till stor del på hur tentakler och ossikler ser ut. Tentaklerna är dock oftast indragna på levande djur och kan vara mycket svåra att se.

De ossikler som används som bestämningskaraktärer finns i kroppsväggen och framför allt i kalkringen som omgärdar svalget. Vissa ossikler kan vara synliga för blotta ögat, men ofta behöver huden prepareras bort för att de ska kunna studeras. Ett sätt är att lägga vävnaden i blekmedel (klorin) tills dess att endast ossiklerna återstår. Det finns dock risk för att också ossiklerna påverkas av blekmedlet, och därför måste man övervaka preparaten under behandlingen. Ossiklerna är ofta så små att de kräver preparermikroskop eller ljusmikroskop för att kunna studeras i detalj.

Vår bestämningsnyckel utgår från karaktärer som är synliga hos levande djur, i första hand kroppsform och slangfötter. Dessa karaktärer räcker dock inte för att kunna skilja alla svenska arter från varandra, så i vissa nyckelsteg krävs att man kan se tentaklerna, och i enstaka fall används ossikler som kompletterande karaktär. I övrigt beskrivs inre karaktärer endast i texterna om arter eller högre taxa som hjälp för den

som vill försöka göra en säkrare artbestämning. Vi har dock begränsat oss till att i text beskriva vissa ossikelformer som är uppenbart typiska och inte gett oss in i en allmän klassifikation av förekommande ossikeltyper. Man bör vara medveten om att även dessa till synes absoluta diagnostiska karaktärer kan vara förrådiska. Stor variation i ossiklernas utseende kan förekomma. Ossikler utvecklas dessutom under en sjögurkas livstid. Det är alltså inte säkert att det går att hitta de ossikler som sägs vara typiska för arten.

När man artbestämmer levande sjögurkor bör man vara uppmärksam på att längden kan ändra sig beroende på hur sammandraget djuret är och att ett djur som nyligen återbildat kroppsdelar kan skilja sig från hur det normalt ser ut. Många sjögurkor har en mjuk kropp som lätt skadas vid insamling. Utseendet kan även förändras vid stress, så att t.ex. en vanligtvis mjuk kroppsvägg kan uppfattas som hård.

Det bör också påpekas att kunskapsläget när det gäller sjögurkor är betydligt sämre än för övriga tagghudingar, vilket medför en allmän osäkerhet kring uttalanden om arttillhörighet.

De måttangivelser som finns i de följande artbeskrivningarna avser kroppslängden utan tentakler.

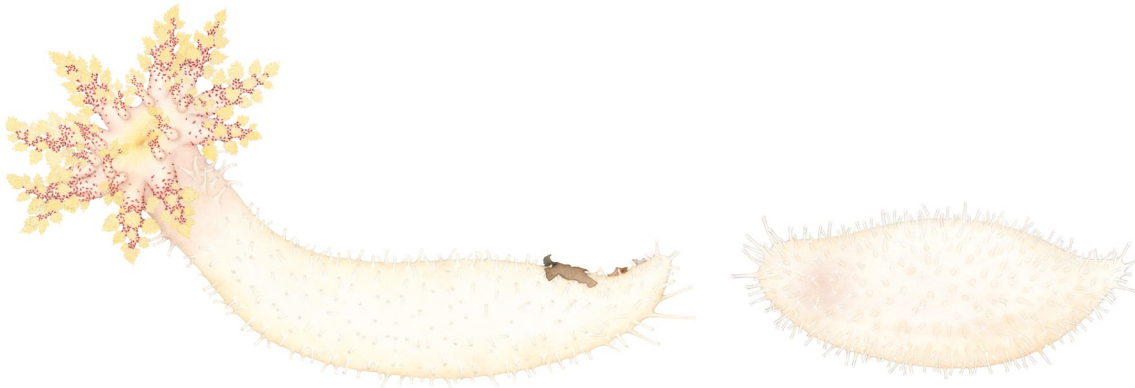


ankare

plättlagg

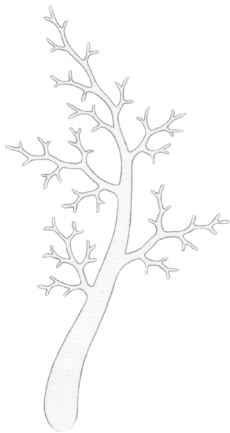
Ossikler av två typer som är lätta att känna igen. Andra typer som nämns i texterna har ett mer variabelt utseende.

ILLUSTRATION: JAN-ÅKE WINQVIST



Tentaklerna hos sjögurkor är oftast indragna, vilket försvårar artbestämningen. Här visas lädersjögurka *Thyonidium drummondii* med tentaklerna delvis utsträckta (till vänster) och helt indragna (till höger).

ILLUSTRATION: HELENA SAMUELSSON



Dendrochirotida
Vit lergök
Psolus squamatus



Apodida
Skör masksjögurka
Leptosynapta inhaerens



Apodida
Dvärgsjögurka
Labidoplax buskii



Aspidochirotida
Tarmsjögurka
Mesothuria intestinalis

Sjögurkornas tentakler har olika utformning hos de olika ordningarna. De kan vara busk- eller trädlikt förgrenade (Dendrochirotida), fingerlika (Dactylochirotida, ingen illustration), smala med enkla, mer eller mindre kraftiga och korta förgreningar (Apodida) eller försedda med en sköldlik krans av förgreningar i toppen (Aspidochirotida).

ILLUSTRATION: HELENA SAMUELSSON