



MODULARIZACE VÝUKY EVOLUČNÍ A EKOLOGICKÉ BIOLOGIE
CZ.1.07/2.2.00/15.0204



Korálové útesy



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Co je to korálový útes

- aragonitové struktury biogenního původu
- dominantní jsou **Scleractinia** (větevníci); dále korálové řasy (vápnité ruduchy), měkkýši, dírkonošci – produkce exoskeletu z CaCO_3 , houby – produkce SiO_2
- akumulace skeletů odumřelých korálů (bioeroze, činnost vln) → masivní vápenité formace, na nichž rostou živé korály
- rozloha ca 600 tis. km^2 (jen <0.2% plochy oceánu)
- stáří někt. útesů >500 mil. let; existence i před vznikem Scleractinia
- korálové společenstvo – velká produktivita, velká biodiverzita: korálové řasy, chaluhy, houby, koráli a medúzy, opaskovci, korýši, měkkýši, ostnokožci, pláštěnci, ryby (>4000 druhů), žraloci, želvy, delfíni



Great Barrier Reef
délka >2000 km, šířka 145 km

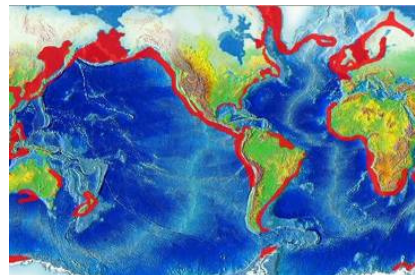


Rozšíření a podmínky tvorby útesů

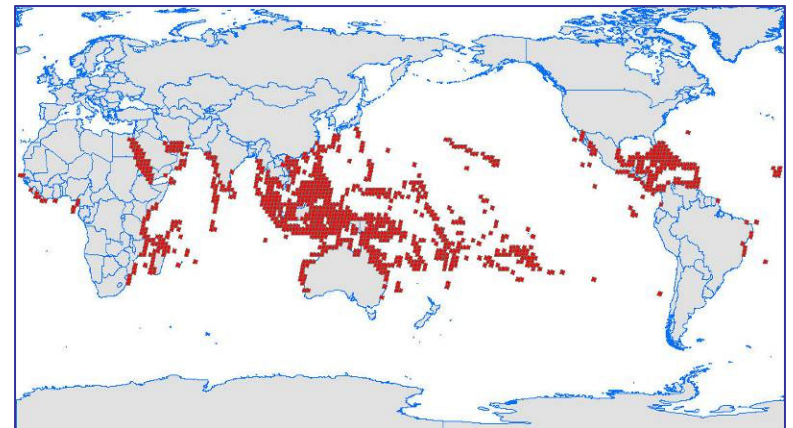
- optimální $T=23-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, omezení izotermou $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (nesnesou $t<18\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- nesnáší studené spodní proudy s unášenými jemnými částicemi
- nízký či téměř žádný obsah živin ve vodě (\times odpadní vody a splachy ze zeměděl. půdy \rightarrow růst řas)
- vyžadují hodně světla - symbiotické zooxantely
- hloubky 0-30 m (horní hranice limitovaná odlivem - na suchu ne déle než 2 hod)
- optimální je mírné vlnění vody (dostatek potravy, kolonie se nezanáší, dobré prokysličení)
- vždy při okrajích kontinentů nebo ostrovů (planktonní larva se musí uchytit)
- vyžadují vysokou salinitu vody
- chybí v ústí velkých řek, ve Středozemním moři, vých. Atlantiku a vých. Pacifiku



izoterma $20\text{ }^{\circ}\text{C}$



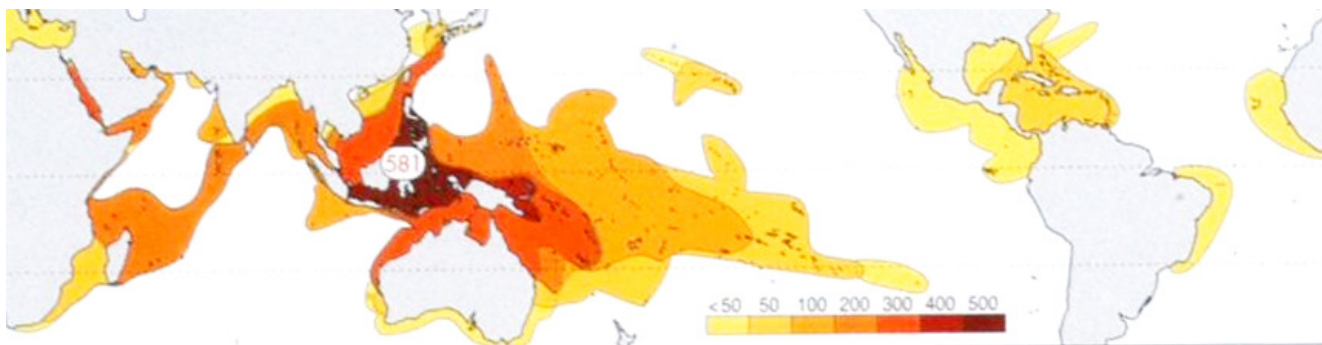
výstupy spodních proudů



- typy útesů: atoly, bariérové útesy, okrajové útesy
- Atlantik – menší diverzita, ovlivněn více glaciály

Počty druhů:	Velký bar. útes	Indo-Pacifik	Atlantik
Scleractinia	350	500	75
měkkýši	>4 000	5 000	1 200
ryby	1 500	2 000	600
Stáří:	18-2 mil.	až 60 mil.	10-15 mil.

- kryptofauna – organizmy ukryté ve štěrbinách (polychaeta, korýši, sipunculida) nebo sami štěrbinu vytvářející (bioeroze – houby, mlži)
- ohrožení korál. útesů – znečištění a zarůstání řasami, lov a těžba, bakteriální choroby, zvýšení teploty, UV záření → blednutí korálů



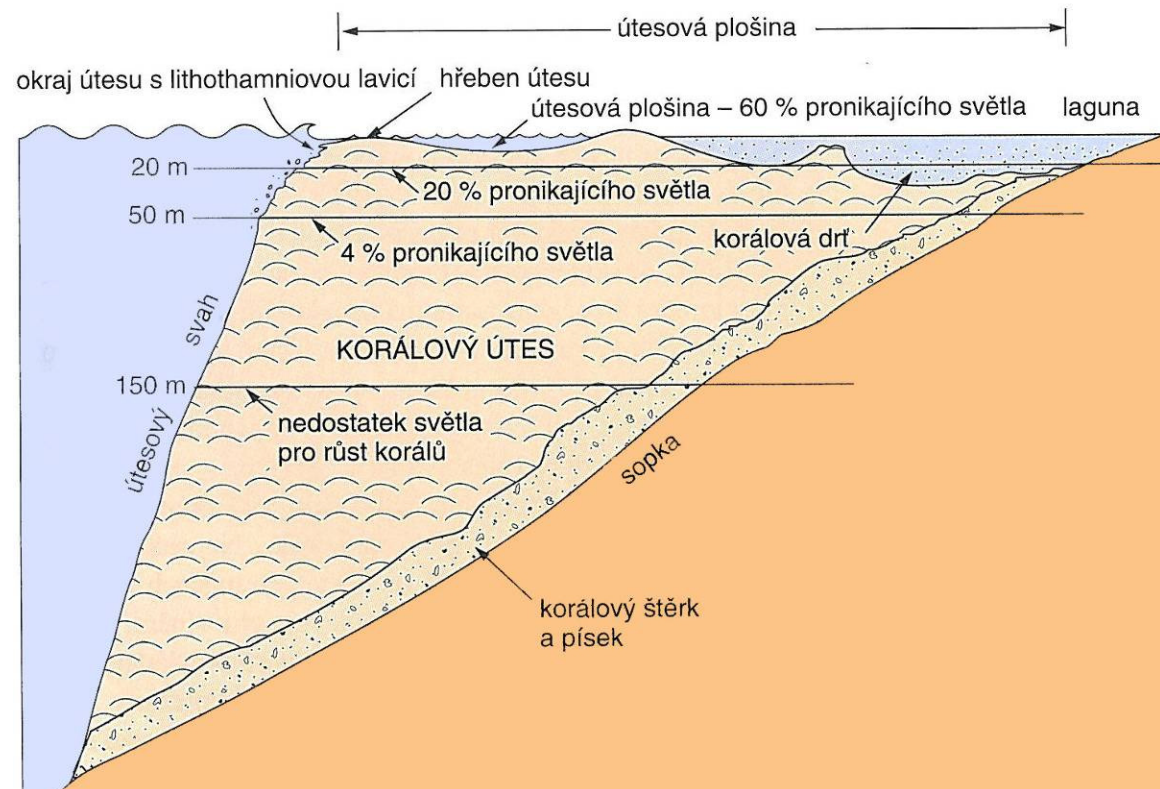
Druhová bohatost zooxantelových korálů



„coral bleaching“

Zonace korálového útesu

- změny intenzity světla a vlnění vody
- útesotvorní koráli až do -150 m, nejrobusnější na čele útesu, v lagunách: izolované trsy
- okolo -20 až -50 m: změna složení, postupné ubývání korálů s robustními kostrami
- hloubky pod -150 m: křehké větvené formy, adaptované na nízkou intenzitu světla



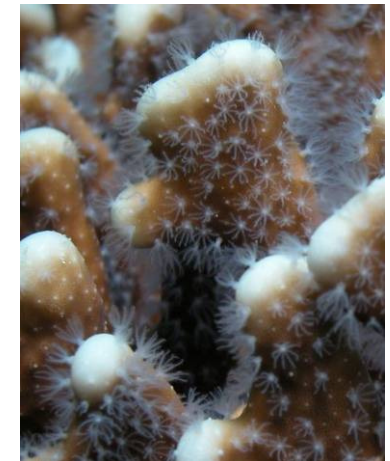
Symbiotické zooxantely

- vysoká produktivita útesů
- jednobuněčné org. (obrněnky), vnitrobuň. symbionti; fotosyntéza – CO_2 z vody → srážení CaCO_3 ; v tkáni stabilní prostředí v dosahu slunečního záření a živiny, ochrana před spásáči; způsobují barevnost korálů, až $\frac{3}{4}$ těla korálu
- hermatypičtí koráli *Scleractinia* - mixotrofní - žahavými chapadly loví plankton, ale 90 % spotřeby kryje fotosyntéza
- někt. měkkí koráli *Alcyonacea* zcela závislí na zooxantelách, např. čel. *Xeniidae* (a)
- i v dalších organizmech: houby, dírkonošci, sasanky, zévy r. *Tridacna* (b)



tř. Anthozoa (korálnatci) - systém

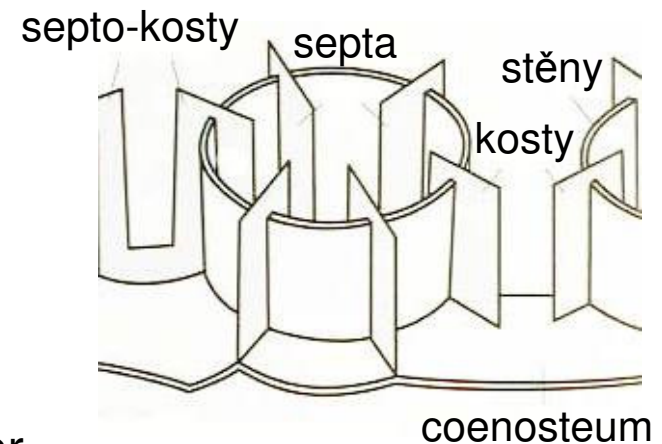
- stádium polypa; asi 7500 rec. druhů, 2 monofyletické linie
- podtř. **Hexacorallia**: ca 4300 rec. druhů
 - ř. **Actinaria** – sasanky: ca 900 druhů
 - ř. **Anthipatharia** - trnité korály, trnatci, „black corals“: ca 100 druhů
 - ř. **Ceriantharia** - červnatci: ca 100 druhů
 - ř. **Corallimorpharia** – korálovníci: ca 40 druhů
 - ř. **Scleractinia** – větevníci – ca 1300 druhů
 - ř. **Zoanthidea** – sasankovci – ca 250 druhů
- podtř. **Octocorallia**: ca 3000 rec. druhů
 - ř. **Alcyonacea** - laločníci
 - ř. **Helioporacea** - „blue corals“ →
 - ř. **Pennatulacea** - pérovníci



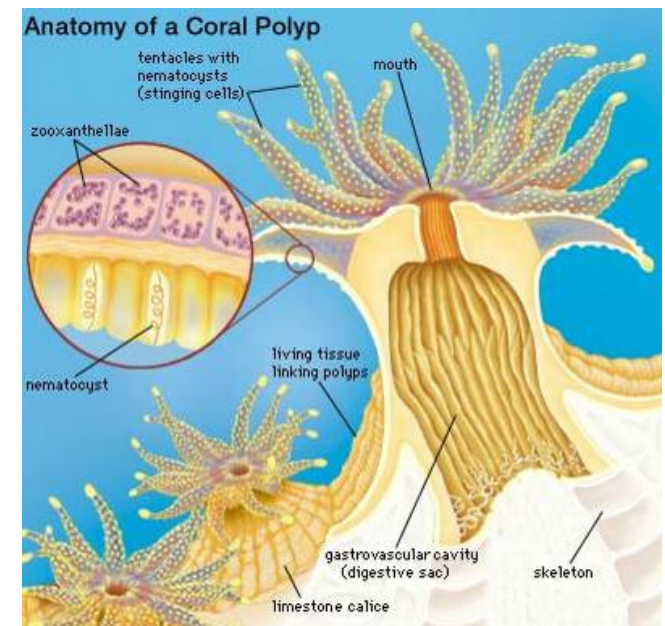
Heliopora coerulea, čel. Helioporidae

Scleractinia - větevníci

- ca 1300 rec. druhů, ca 25 čel.
- koráli tvoří vnější kostru – útesotvorní
- koralit – kostra 1 polypa, druhově specifická struktura kostry
- rozmnožování - pučení polypů, odlamování celých koster; $\frac{3}{4}$ druhů hermafrodité, cyklus vzniku a zániku repr. org., hromadné vypouštění gamet
- často noční aktivita; navzájem bojují o prostor



vypouštění vajíček (*Diploria strigosa*, *Montastraea franksi*)





Acropora humilis – větevník nízký, čel. *Acroporidae* - větevníkovití; prstovitá kolonie, kupolovité korality; barva bílá, krémová, hnědá až fialová se světlými špičkami; Rudé moře až Polynésie, útesové plošiny a horní části svahu, běžný, často dominantní



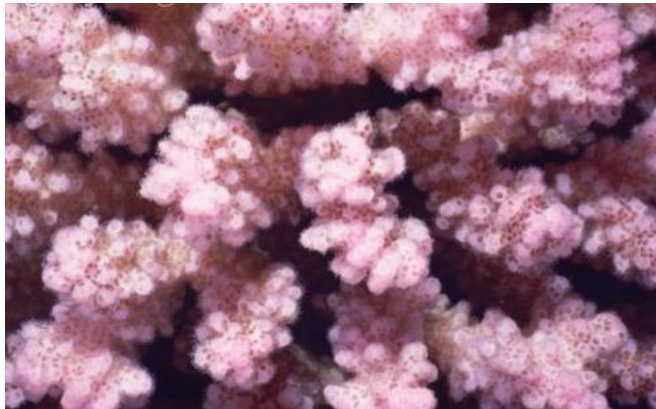
A. cervicornis – v. parožnatý čel. *Acroporidae*; až 2 m, stromkovité až parůžkaté kolonie, korality tubulární, světle hnědý s bílými polypy; Karibik, horní až střední části svahů, laguny s čistou vodou, místy běžný



Acropora palmata – větevník dlanitý, čel. *Acroporidae*; kolonie až 4×2 m, ve tvaru losích parohů, korality nezřetelné; světle hnědý, okrový až oranžový; Karibik, mělké exponované svahy

A. pharaonis - v. faraonův, čel. *Acroporidae*; kolonie ve tvaru velkých horizontálních desek, často až >2 m; šedo-hnědý, korality různě dlouhé; Rudé moře, Indický oceán, chráněné svahy; úkryt pro ryby např. *Monotaxis grandoculis* – cejnovka velkooká, čel. *Lethrinidae* – cejnkovití (Perciformes)

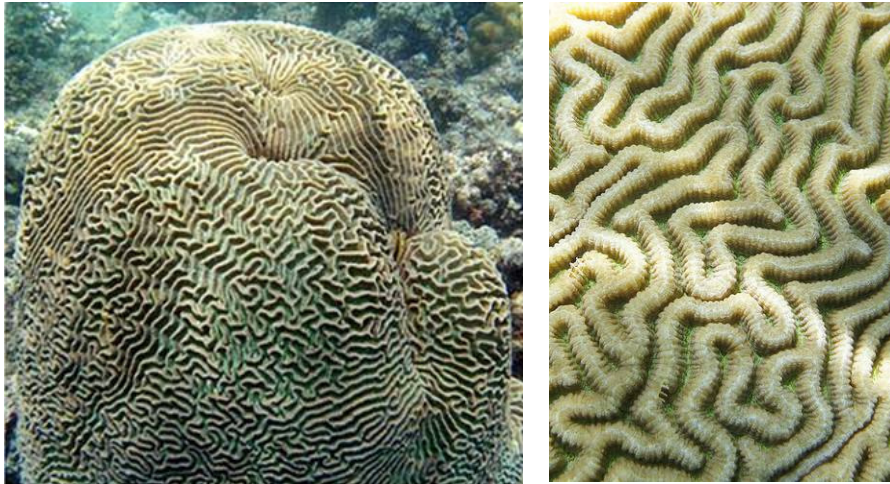




Pocillopora verrucosa - pórovník drsný
čel. Pocilloporidae - pórovníkovití;
kolonie do 50 cm, větve vzpřímené,
pravidelné, bradavičnaté, barva
krémová, hnědá až růžová, modrá;
Rudé moře, Indický oceán, mělké
svahy, běžná



Seriatopora hystrix - p. bodlinatý, čel.
Pocilloporidae; větvení parůžkovité, barva
růžová, krémová, zelená či modrá; Rudé
moře, Indický oceán, útesové plošiny,
běžná



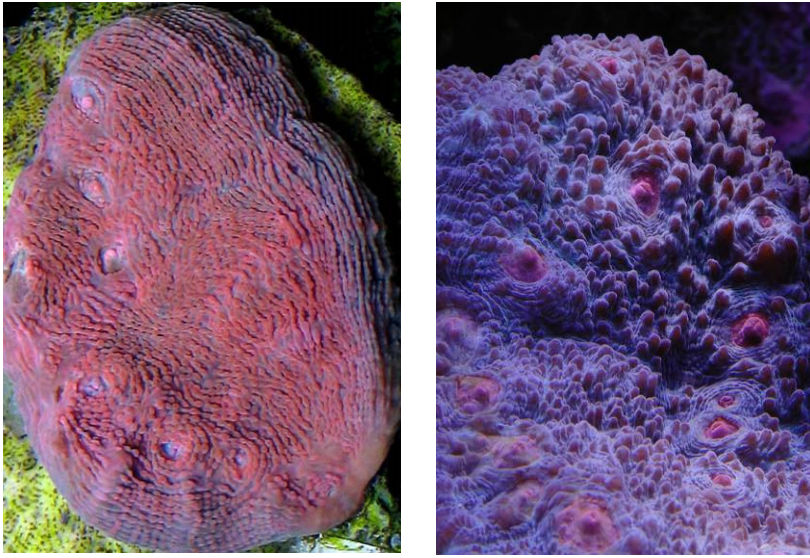
Platygyra deadalea – útesovník Daidalův „brain coral“, čel. *Faviidae* – útesovníkovití; masivní kulovité až škraloupovité kolonie, polypí spojeni do labyrintu: stěny úzké, často žluté, brázdy zelené n. šedé, Rudé moře, Indo-Pacifik, běžný



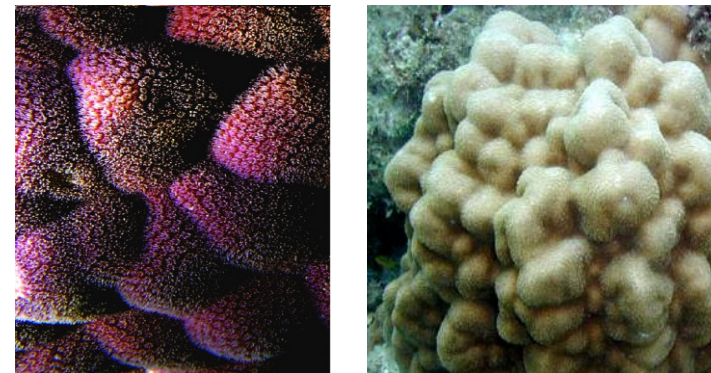
Favites abdita – ú. obecný, čel. *Faviidae*; masivní kulovité kolonie, někdy až 1 m, korality kulovité se silnými stěnami, barva často tmavá, zelené ústní disky; Rudé moře, Indo-Pacifik, běžný



Montastrea cavernosa, čel. *Faviidae*; kupole n. ploché desky, kónické korality, různé barvy; Atlantik, Karibik, níže položené svahy, běžný



Echinophyllia aspera – papírník ostrý
čel. *Pectiniidae* – papírníkovití („leaf
corals“); lupenité až škrálopovité
kolonie, tloušťka dle proudových
podmínek, hnědý, zelený a červený,
často s barevnými orálními disky;
Rudé moře, Indo-Pacifik, laguny a
okrajové útesy, běžný; podobné
druhy: např. *Oxypora lacera*



Porites lutea – dírkovník žlutý
čel. *Poritidae* - dírkovníkovití;
polokulovité kolonie, hladký povrch,
často tvoří mikroatoly (až >4 m),
krémová n. jasné barvy; Rudé
moře, Indo-Pacifik, laguny a
okrajové útesy, široce rozšířený



Goniopora lobata – dírkovník lalokovitý
čel. *Poritidae*; koupulovité kolonie, velké
trsy, velcí dlouzí polypi, stále vytažení,
hnědá, žlutá a zelená, kontrastní ústní kužel
a špičky chapadel; Rudé moře, Indo-Pacifik,
hlavně turbulentní vody, běžný

Fungia paumotensis, čel. *Fungiidae*
- houbovníkovití; solitérní, do 25 cm,
volně spočívá na substrátu, juvenilové
přisedlí, žlutá až hnědá; Rudé moře,
Indo-Pacifik, svahy a laguny, běžný



Plerogyra sinuosa – turbinatka lištovitá,
„bubble coral“, čel. *Caryophyllidae*
– turbinatkovití; obv. malé kolonie (ale max.
3 m), měchýřkovité coenosteum, krémová až
modravě šedá; Rudé moře a Indo-Pacifik,
chráněné útesy, zvláště s turbulentním
prouděním, většinou není běžný



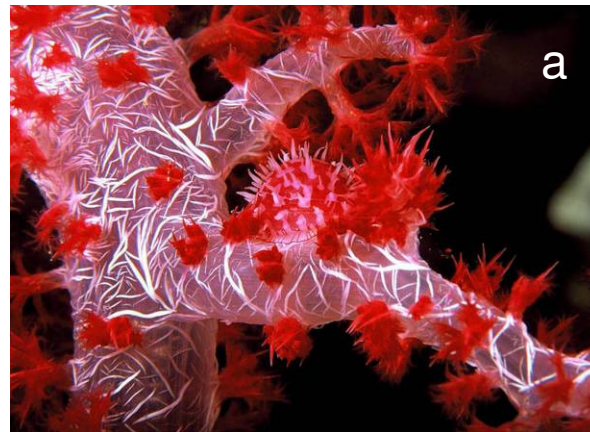
Lobophyllia hemprichii – rifovník zubatý, čel. *Mussiidae* – rifovníkovití;
velké korality přiléhají k sobě jen u báze, hluboké brázdy, masití polypi, zbarvení různé, často 2 barvy koncentricky; Rudé moře a Indo-Pacifik, často dominantní, tvoří rozsáhlé porosty



Turbinaria renniformis – dendrofyla, čel. *Dendrophylliidae*;
lupenité kolonie, často velké trsy, horizontálně vrstvené, korality daleko od sebe, žlutozelená; Rudé moře, Indo-Pacifik, okrajové útesy s turbulentním prouděním, místy běžná

Alcyonacea - laločníci

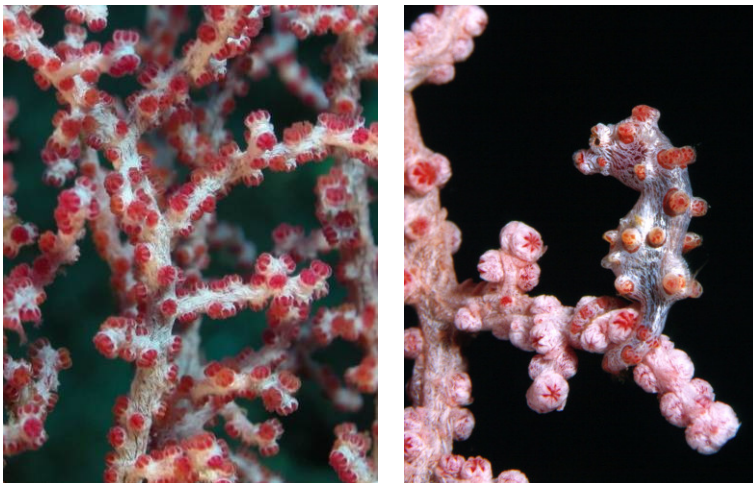
- vnitřní kostra – vápenité sklerity
- měkkí koráli, gorgonie a varhanitky; ca 30 čel. – složitý nevyjasněný systém
- ve všech oceánech i hloubkách, především tropy a subtropy
- často na nich žijí polypovci, mechovky, lilijice, atd



Dendronephthya sp., čel. Nephtheidae – laločníkovití (Alcyoniina); asi 250 druhů, keříčkovité kolonie, masití polypi srostlí coenenchymem, vnitřní hydrostatická kostra, vápenité sklerity, různé barvy; bez zooxantel, živí se fytoplanktonem; zastíněná proudivá místa; Rudé moře a Indo-Pacifik; živí se na nich nahožábří a desetinožci, např. *Primovula roseomaculata* (a), *Porcellanella picta* (b)

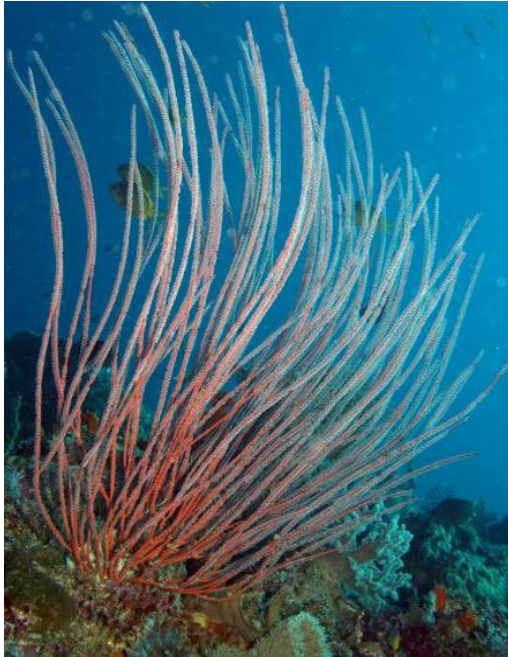


← *Muricella plectana*, čel. *Acanthogorgiidae* (Holaxonia); až 1,5 m, bílé sklerity, červení polypi; Indo-Pacific, -10 až -40 m; asociovaný koník *Hippocampus bargibanti* (čel. *Sygnathidae*)

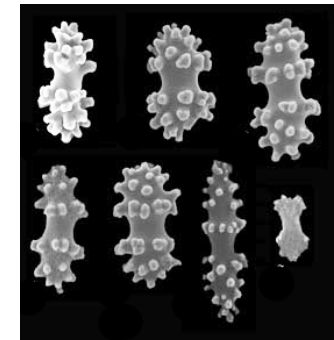


Menella sp., čel. *Plexauridae* – trsovníkovití (ca 360 druhů; Holaxonia)

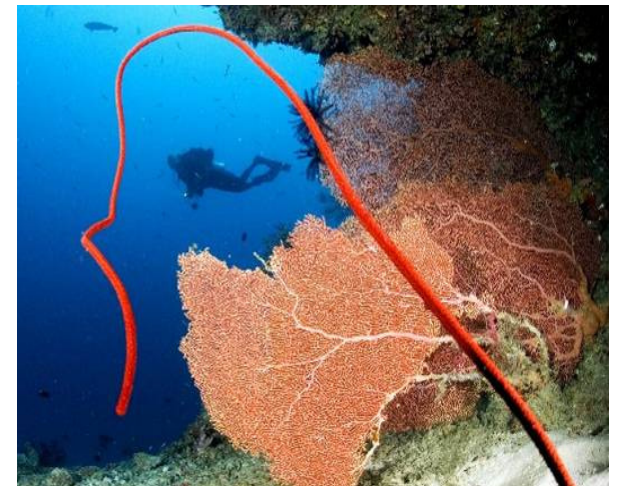
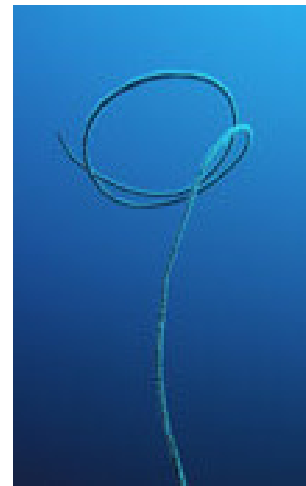
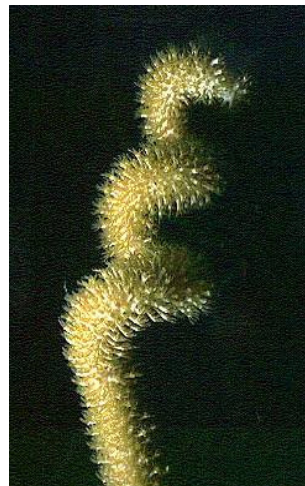
gorgonie - dříve ř. *Gorgonacea*, dnes skupiny *Holaxonia*, *Calcaxonia* a *Scleraxonia*; často ploché, hustě větvené nebo bičovité, trsnaté až škrálopovité kolonie; *Holaxonia*, *Calcaxonia* - vnitřní pružná rohovitá kostra (gorgonin), vápenité sklerity volné; *Scleraxonia* – vápenité sklerity různou měrou splynulé ve středovou kostru; někdy zooxantely, vždy planktono- a detritofágní, plocha kolonie kolmo k proudu

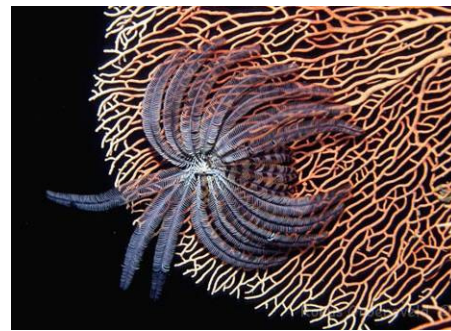


Ellisella sp. - rohovitka, čel. Ellisellidae (ca 100 druhů; *Calcaxonia*); málo větvené trsovité kolonie, až >1 m, silně kalcifikovaná kostra, sklerity činkovité s hrbolky (ca 100 μ m), červená, růžová, oranžová, polypi barevní, bez zooxantel; Indo-Pacifik, Atlantik i Středo-z. m.

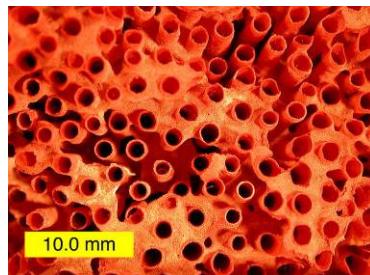


Junceella fragilis – r. křehká, „wire coral“, čel. Ellisellidae; až >1 m, bičovitě kolonie, červené, příp. bílé, sklerity velké kyjovité; vegetativní rozmnož.: odlamování konců, trop. Indo-pacifik





Anella (syn. *Subergorgia*) *mollis* – rohovitka obrovská, čel. Subergorgiidae (Scleraxonia); až >2 m, vytvořeno axiální jádro z částečně splynulých skleritů; Rudé moře, Indo-Pacifik, prudké exponované svahy a stěny



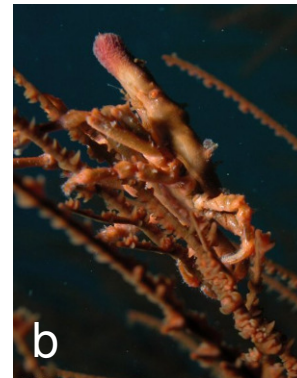
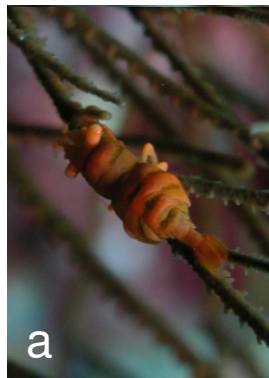
Tubipora musica – varhanitka červená, čel. Tubiporidae – varhanitkovití (Stolonifera); kolonie až 1 m, trubičky splynuly do charakteristické struktury, kostra oranžová až červená; planktonofágní, denní aktivita; Indo-Pacifik, mělké chráněné vody

Anthipatharia – trnití koráli

- nekalcifikované kolonie, jednoduché drátovité i větvené, trnitý proteinový skelet (koralin) – vylučován epitelem okolo centrálního dutého kanálku
- ve všech oceánech, obvykle pod -100 m; 7 čel.



Anthipathes dichotoma, čel. Anthipathidae
– trnatcovití; až 2 m, červenohnědý skelet i polypi, pomalu rostoucí; Rudé moře, Indo-Pacifik, na příkrých svazích omývaných proudem; kostra jako šperk; žije zde např. krevetka *Pontonides unciger* (až 1 cm; **a**), krab *Xenocarcinus conicus* (čel. Majidae, až 1 cm; **b**), *Oxycirrhites typus* (čel. Cirrhitidae - štětičkovcovití, až 13 cm; **c**)



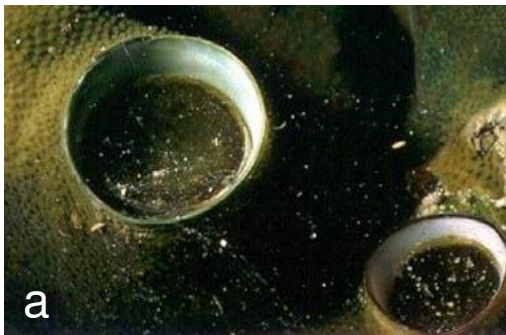
Hydrozoa: Anthomedusae - polypi



Millepora dichotoma – žahavka rozvětvená
 čel. *Milleporidae*; vějíře vysoké až 60 cm,
 porosty až X m; Rudé moře a Indo-Pacifik,
 horní exponované svahy, místy hojná



čel. *M. platyphylla* – ž. lupenitá, čel.
Milleporidae; pláty až 60 cm, porosty
 až X m; Rudé moře a Indo-Pacifik,
 méně exponované svahy, často na
 korálech (např. *Porites*), běžná;
 často hostí mnohoštětinatce
Spirobranchus giganteus, nedovitky
Vermetidae (např. *Dendropoma
 maxima*; **a**), mlže r. *Pteria* - kýtovka



čel. *Milleporidae* – žahavkovití „fire corals“; koloniální, silná vápenitá kostra (přip.
 korály), silně žahavé nematocyty, 2 formy polypů – lovení zooplanktonu, obrana;
 jasně žlutozelená až hnědá

Epifauna



Spirobranchus giganteus - rournatec ozdobný „Christmas tree worm“, čel. **Serpulidae** – rournatcovití; koruna až 1,5 cm, barvy pestré, vápenitá rourka v žijících korálech, život až 20 let; celostvětově



Risbecia pulchella, čel. **Chromodorididae**; až 12 cm, živí se houbami; Rudé moře, záp. Indický o., na korálovém štěrku a hrubém písku



Chromodoris quadricolor - hvězdnatka čtyřbarevná „pyjama chromochorid“ čel. **Chromodorididae** – hvězdnatkovití až 4,5 cm, modro-bílo-žlutě pruhovaná, rhinofory a žábra oranžové; Rudé moře, záp. Indický o., plošiny, laguny, svahy, běžná, živí se na houbách r. *Negombata* (a), *Pione*



Hexabranchnus sanguineus - šestižábrovec červený „španělská tanečnice“, čel. *Hexabranchnidae*; do 30 cm, 6ti četná žábra, červený, může plavat, živí se na houbách a sumkách, noční aktivita, vajíčka v růžové stuze (**a**); tropy celosvětově do -50 m; často hostí krevetku *Periclimenes imperator* (čel. *Palaemonidae*, až 2 cm, **b**)



Conus textile – homolice sítkovaná, čel. *Conidae*; až 13 cm, siphon s bodcem a jedovou žlázou, prudký neurotoxin, loví jiné plže a ryby, noční aktivita, mnoho morfologických forem; Rudé moře, Indo-Pacifik, všechny habitaty až do -50 m



Tridacna squamosa – zéva šupinatá
čel. Tridacnidae; až 40 cm, barva pláště
proměnlivá, se skvrnami, lastura

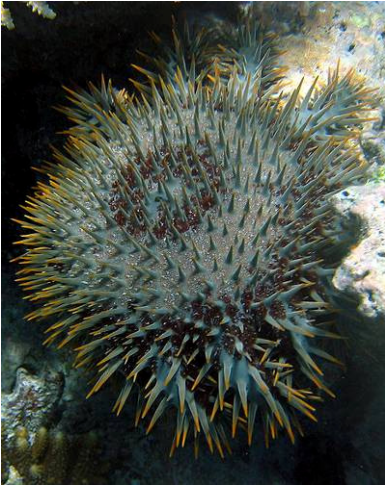


s výraznými štitky; od
Rudého moře po
Samou, není úplně
běžná

Linkia laevigata – hvězdice modrá, čel. Ophidiasteridae;
žije na ní čistič *Paraclimenes soror* (a), živí se jí tritonky
Charonia a krevety harlekýni
Hymenocera picta (čel. Hyme-
noceridae, ca 2,5 cm, b)



čel. Tridacnidae – zévovití, někdy jako podčel.; velcí mlži, mohutné lastury s 4-6
velkými záhyby, plášť barevný (zooxantely), denní aktivita, mohou i filtrovat; mělké
vody Rudého moře a Indo-Pacifiku; 8 druhů, největší *T. gigas* – zéva obrovská
(max. až 1,2 m, 200 kg, 100 let)



Acanthaster planci – hvězdice trnová („trnová koruna“, čel. *Acanthasteridae*); až 50 cm, dlouhé jedovaté ostny, olivově zelená až červená; hlavní predátor korálů; Rudé moře, Indo-Pacifik, Karibik; většinou málo početná, ale občas dochází k populační explozi – vážná hrozba pro útesy



Charonia tritonis – tritonka indická, čel. *Ranellidae* až 50 cm, krémová s hnědými skvrnami; gonochorista, predátor ostatních měkkýšů a hvězdic (vč. *A. planci*), jedovaté sliny; Indo-Pacifik, ulita je sběratelská trofej



Actiniaria – sasanky



Entacmaea quadricolor – s. čtyřbarevná „bubble anemone“, čel. *Actiniidae*, trsy až 40 cm na šířku, chapadla částečně průsvitná, někdy u konců měchýřkovitá, Rudé moře, Indo-Pacifik, ve štěrbinách a mezi korály, laguny a svahy do -30 m, běžná; jako další sasanky (např. *Heteractis aurora*, *H. magnifica*) hostí krevety (např. *Periclimenes holthuisi*, **a**; *P. brevicarpalis*, čel. Palaemonidae, **b**), kraby (např. *Neopethrolisthes* sp., čel. Porcellanidae, **b**) a ryby r. *Amphiprion*



Korálové ryby

- často pestře zbarvené, koexistence mnoha druhů - loterie o životní prostor; nejsou bariéry, jak vznikly druhy?
- ryby živící se na korálech či kryptofauně; planktonofágové, herbivorové, predátoři



A. ocellaris – k. očkatý, čel.
Pomacentridae; ca 8 cm, Indo-Pacifik



Amphiprion bicinctus – klaun špičatopruhý
čel. Pomacentridae; až 14 cm, endemit
Rudého moře



čel. **Pomacentridae** – **sapínovití** (Perciformes); ca 360 druhů, okrouhlé až protáhlé, laterálně zploštělé tělo, často výrazně zbarvení, juvenilové odlišně; omni- a herbivorní, svatební rituály, staví hnízda; podčel. **Amphiprioninae** – **sasankové ryby**, **klauni** – 29 druhů, symbióza se sasankami, hierarchie, seriální hermafrodité



Chromis viridis – sapín zelený, čel. Pomacentridae; ca 9 cm, tvoří hejna v porostech korálů r. *Acropora*, Rudé moře a Indo-Pacifik



Pygoplites diacanthus – pomec paví, čel. Pomacanthidae; až 25 cm, solitérní či v párech, živí se houbami a sumkami; Rudé moře, Indo-Pacifik, laguny a svahy až do -80 m



juv.



juv.



Pomacanthus imperator – p. císařský, čel. Pomacanthidae; až 40 cm, solitérní či v párech, živí se houbami a sumkami; Rudé moře, Indo-Pacifik, laguny a svahy, běžný

čel. **Pomacanthidae** – pomcovití, „angelfish“ (Perciformes); ca 86 druhů, laterálně zploštělé tělo, hřbetní a anální ploutev protažené dozadu, pestře zbarvené, juvenilové odlišně; různá potravní strategie, mělká trop. moře



Heniochus diphreutes – klipka špičatá, čel. *Chaetodontidae*; až 18 cm, tvoří hejna; Rudé moře, Indo-Pacifik, obv. pod -15 m a ve výstupech chladné vody



Chaetodon fasciatus – k. tabáková, čel. *Chaetodontidae* až 22 cm, často v párech nebo rozvolněných hejnech; endemit Rudého moře, laguny, zátoky, svahy, do -25 m



čel. *Chaetodontidae* – klipkovití, „butterfly fish“ (Perciformes); asi 120 druhů, laterálně zploštělé, vysoké tělo, ústa koncová, ocasní ploutev na konci rovná nebo zaoblená, často barevné s kontrastní kresbou; denní vertikální migrace; někt. planktonofágní - tvoří hejna, někt. se živí polypy korálů a sasankami - teritoriální



Bolbometopon muricatum – ploskozubec vysokočelý, čel. *Scaridae*; až 1,3 m (největší z čel.), na hlavě velký hrbol, Rudé moře, Indo-Pacific, do -50 m



Chlorurus sordidus – p. tupohlavý, čel. *Scaridae*; až 40 cm, Rudé moře a Indo-Pacific, do -50 m, velmi běžný

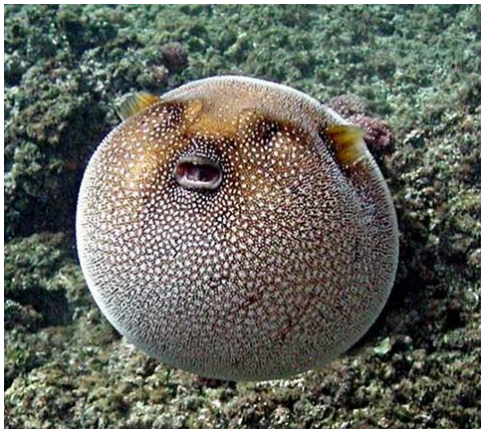
čel. *Scaridae* – ploskozubcovití, „parrotfish“ (Perciformes); asi 80 druhů, relativně velké ryby, zuby splynuly → zobákovitá čelist, silné svaly, ukusují živé korály i s kostrou; druhy špatně rozlišitelné, mělká tropická moře



Arothron stellatus
– čtverzubec hvězdnatý,
čel. *Tetraodontidae*; až
1 m, solitérní; Rudé
moře, Indo-Pacifik,
písčité hluboké laguny,
běžný, může kousnout



A. hispidus – č. ježatý, čel. *Tetraodontidae*; až 50
cm, solitérní, ve dne spočívá na podkladu; Rudé
moře, Indo-Pacifik, chráněné laguny a zátoky



čel. *Diodontidae* – ježíkovití
(*Tetraodontiformes*) – blízce
příbuzní čtverzubcům, taky
sině jedovatí, nafukují se, mají
ostny, tropy i mírné pásmo; např.
Cychlichtys spilostylus - do 34
cm, Rudé moře, Indo-Pacifik

čel. *Tetraodontidae* – čtverzubcovití, „pufferfish“ (*Tetraodontiformes*); asi 120 druhů, střední až malá velikost, 4 zuby na louskání schránek měkčů a koryšů, pomalu plavou, schopnost se nafouknout (nasátí vody do komory u žaludku), obsahují velmi silný jed; především tropická moře, ale i v mírném pásmu



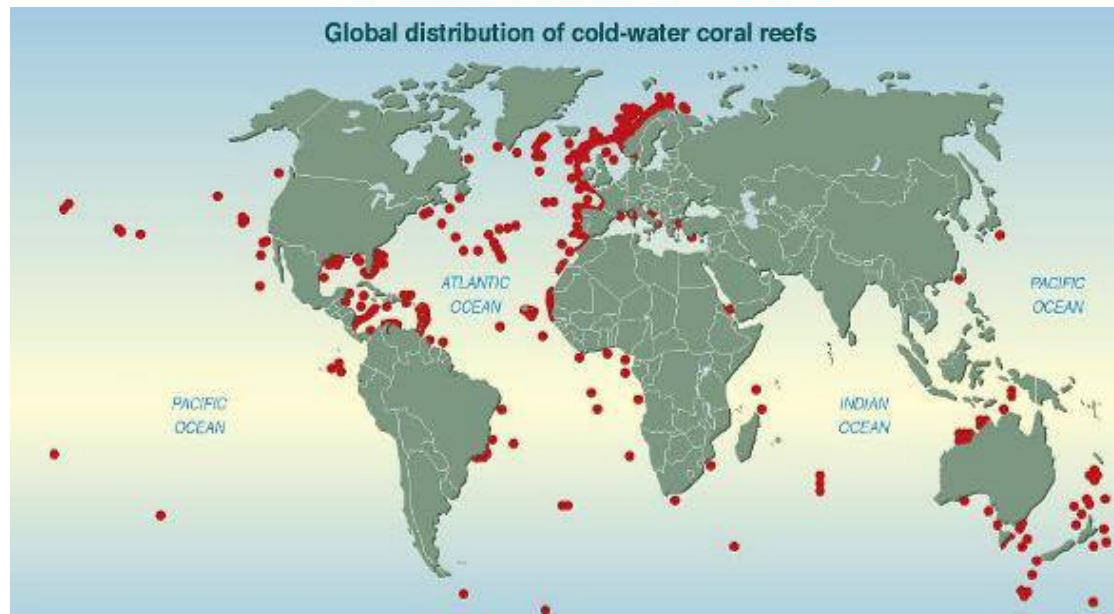
Pterois volitans – perutýn ohnivý, čel. *Scorpaenidae* – ropušnicovití (Scorpaeniformes); až ca 30 cm, mladí jedinci ve skupinách, dospělci teritoriální, dravý, jedovatý, loví hlavně za šera; Indo-Pacifik, mělké vody; r. *Pterois*: ca 10 druhů



Papilloculiceps longiceps – zploštělec dlouhohlavý, „crocodilefish“ čel. *Platycephalidae* - zploštělčovití (Scorpaeniformes); až 1 m, dorzoventr. zploštělý, zahabává se, zornice se „stínítky“; Rudé moře, Indo-Pacifik, chráněné laguny a zátoky, běžný

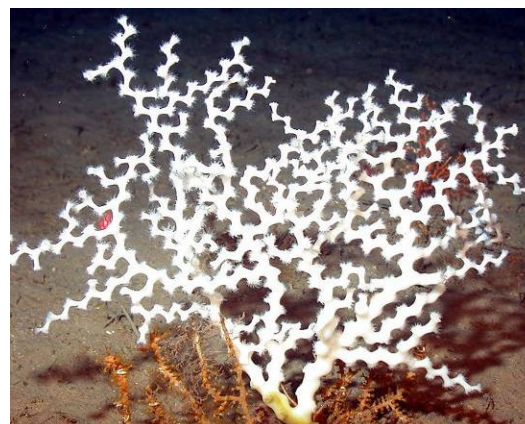
Hlubokomořské korálové útesy

- rozšířené v hloubkách až > -2000 m na kontinentálním šelfu, svahu, podmořských horách a hřbetech
- tvořeny studenomilnými korály, $T \geq 4$ °C
- úživné vody, zdroj potravy - mořský sníh
- křehké, dlouho žijící formy, bez zooxantel (*Scleractinia*, *Octocorallia*, *Antipatharia*, *Hydrozoa: Stylasteridae*)
- známé již od 18. stol., ale teprve nedávno zjištěn rozsah
- útesy až 300 m vysoké, X km v průměru, X000-mil. let staré (záznam o klimatických změnách)





Lophelia petrosa – turbinatka větvená (Scleractinia, čel. Caryophyllidae); dominantní druh korálových útesů Norského kont. šelfu, porosty >2000 km², -80 až -3000 m, váže na sebe bohatá společenstva (houby, mnohoštětinatci, měkkýši, korýši, hadice, ježovky, hvězdice, mechovky, ryby - např. čel. Congridae – úhořcovití, **a**)



Madrepora oculata – okulína drsná („zigzag coral“, Scleractinia, čel. Oculinidae; až 30-50 cm vysoká, doprovodný druh, proměnlivá barva i struktura větvení, produkce slizu)