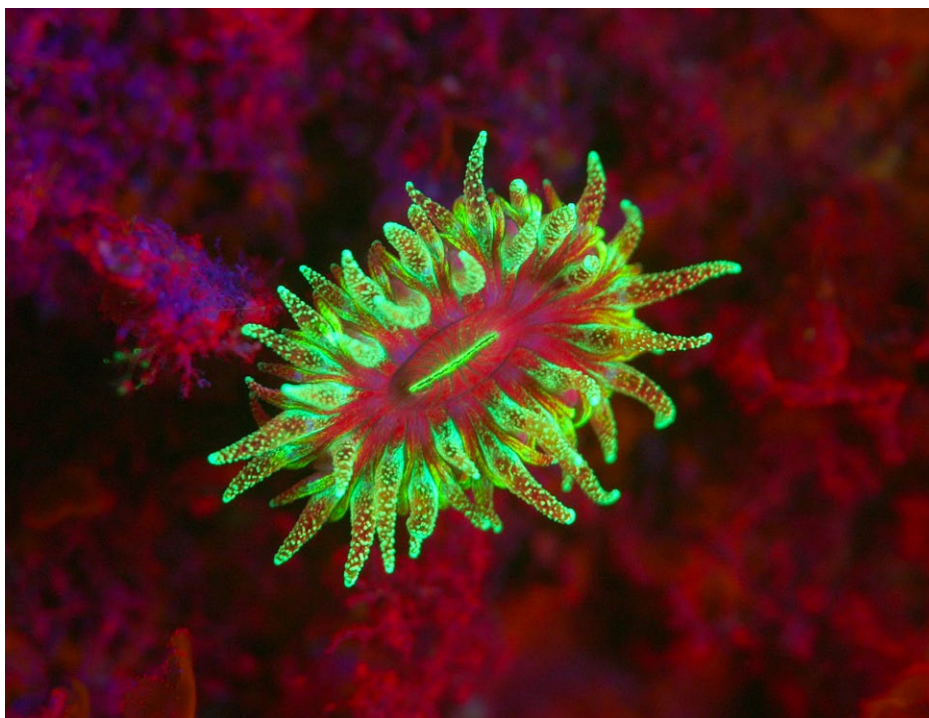


# Vzporedni svet – fluorescentno podvodno snemanje v morju in kraških jamah

Besedilo in foto: Ciril Mlinar Cic

Morsko dno je bilo razgibano, polno lukenj in stožčastih vzpetin. Med njimi so raki samotarci sprehajali vsak svojo stražno vetrnico. Prižgal sem luči za fluorescenčno snemanje in ugasnil belo svetilko. Podvodna pokrajina je zasvetila v neprijetni modri svetlobi. Vse živali pred mano, dno z vulkani, vse je postalo enako modro. Nato sem si prek maske spustil rumeni filter in strmoglavil v vzporedni psihedelični svet. Modra svetloba je izginila, postalo je temno. Iz teme pa so se okoli mene kot prividi prižgale čarobne fluorescentne podobe. Na mestih, kjer je bilo žarečih živali več, je bil pravi neonski Las Vegas. Najlepši so bili veliki polipi ceriantov. Še maloprej so bili v beli svetlobi nevpadljivo sivorjavi, zdaj so izstopili od podlage in zažareli v nezemeljski lepoti. Na visokih vijoličnih tulcih so nosili gosto pahljačo dolgih lovk, z enakomerno razporejenimi rumenozelenimi fluorescentnimi pikami.



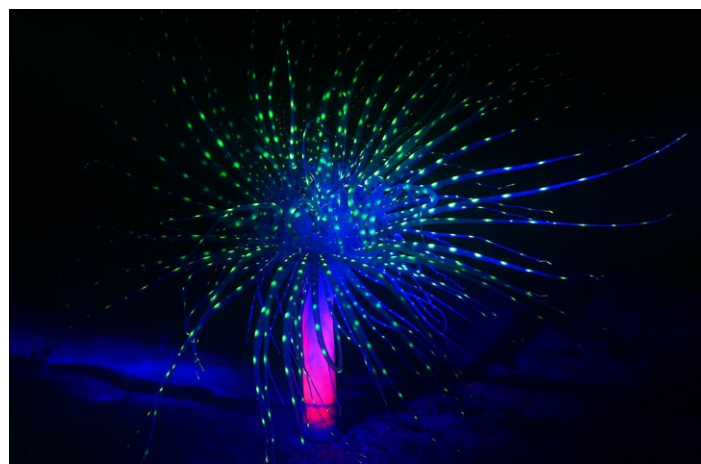
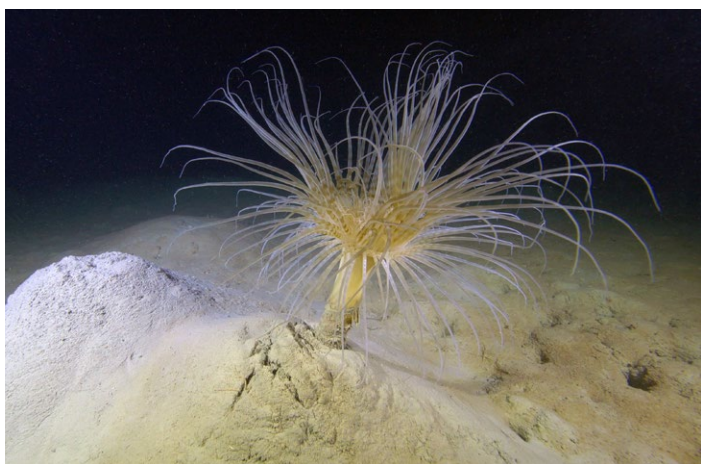
Kamnito nakovalce (*Balanophyllia europea*) je ena pogostejših vrst solitarnih kamenih koral. Z vzbujeno fluorescenco je eno najsvetlejših bitij v plitvem morju.

Številni organizmi proizvajajo beljakovine, ki fluorescentno zažarijo, če jih osvetlimo z ultravijolično (UV) svetlobo. Pri tem močno izstopajo od ozadja in pokažejo vzorce, ki jih s prostim očesom ne vidimo. Naš pomanjkljivi vid je za UV spekter prikrajšan, prav tako za vzporedni fluorescentni svet, ki se godi vseokrog nas, tako na kopnem kot pod vodo. Medtem ko ljudje ne zaznamo UV spektra, ga nekatere živali zaznajo. Nekaterim organizmom je UV svetloba potrebna za iskanje hrane,

drugim za kamuflažo, tretjim za razlikovanje med pripadniki različnih vrst ali za privabljanje potencialnih partnerjev. UV svetloba igra pomembno vlogo v življenju mnogih organizmov, tudi tistih, ki živijo v globinah morja, kamor svetloba ne prodre.

Prvo izkušnjo s fluorescentnim podvodnim snemanjem sem imel februarja 2011, v Kopoljski jami. Leto prej je Matej Simonič tam naredil že prve uspele

fluorescentne fotografije proteusov in jamskih kozic. Zatem sva skupaj izvedla še prvo fluorescentno video snemanje jamskih živali v naravnem okolju. Prvi vtis sem zabeležil v potapljaški dnevnik takole: »Stožca modrovijoličaste svetlobe sta radovedno tipala skozi vodo in zadevala zdaj steno, zdaj strop, se sprehajala po blatnem dnu in oprezala za jamskimi živalcami. S svetlobnima čopičema je večče upravljal jamski potapljač Matej. Kadar sta svetlobni lisi naleteli na steno pred



Polip peščene rože (*Cerianthus membranaceus*) je prava popestritev sedimentnega dna. Kot številni ožigalkarji, pokaže svoj pravi značaj šele v UV območju.

njim, se je pred mano oblikovala njegova temna silhueta. S plavutmi se je po žabje odganjal od vode in mirno, ne da bi dvignil najmanjši oblak rahlega mulja, drsel skozi jamski tunel. Rov se mi je zdel prijazen in domač, kot vsak, ki ga lahko s svojo podvodno svetilko naenkrat zaobjameš. Ni bilo treba daleč, ko so skozi vodo šinila prva vretenasta telesa neonsko žarečih človeških ribic. Vklopil sem kamero.»

V kraških jamah svetlobe ni. Seveda tudi ultravijolične ne. Prave jamske živali (troglobionti) so slepe. Pa vendar smo se z opremo za fluoro snemanje podali tudi v jame. Na naše veliko presenečenje so bile tudi v jami živali fluorescentne. Jamska kozica, na primer, pa postranica

Ultravijolično elektromagnetno valovanje, ali na kratko UV, je elektromagnetno valovanje s krajšo valovno dolžino od valovne dolžine vidne svetlobe. Ker se nahaja izven človeku vidnega območja, onkraj vijolične barve, ga nekateri imenujejo tudi »črna svetloba«.

Fluorescenca je fizikalni pojav, pri katerem snov absorbira elektromagnetno valovanje s krajšo (nevidno) valovno dolžino in oddaja valovanje z daljšo (vidno) valovno dolžino.

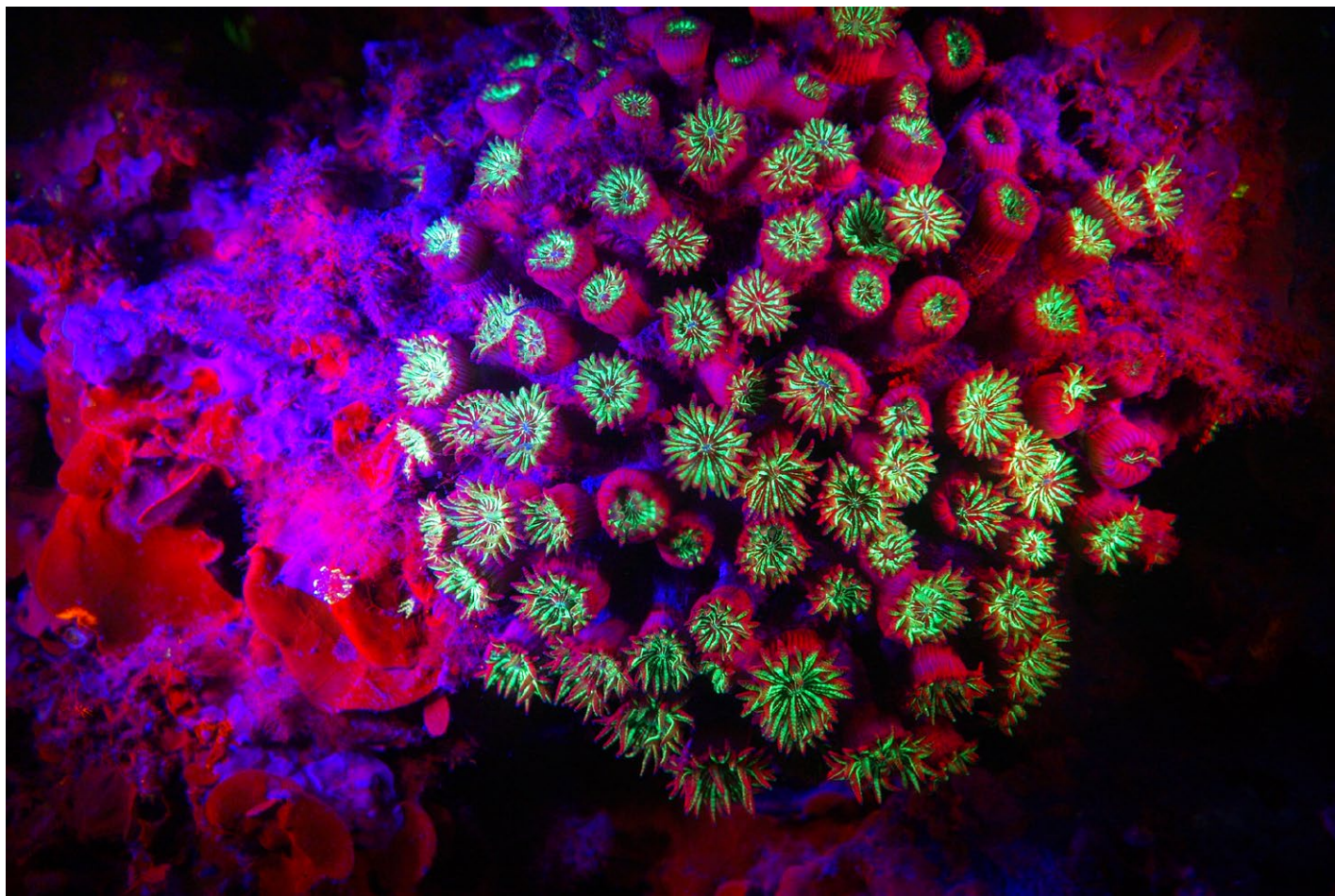
in črv maloščetincev. Največje presenečenje pa so predstavljale človeške ribice, saj so bile bolj ali manj vse fluorescentne. Po telesu, kjer je bilo koncentriranega več pigmenta, so žarele oranžne lise. Najmanj, ali pa sploh ne, so ga imele na glavi in nogicah, ki so zato izgledale, kot bi imele modre nogavičke. Jamskim kozicam in drugim rakcem pa so žarele le klešče in konice na nogah.

Pri snemanju leta 2011 sva uporabljala

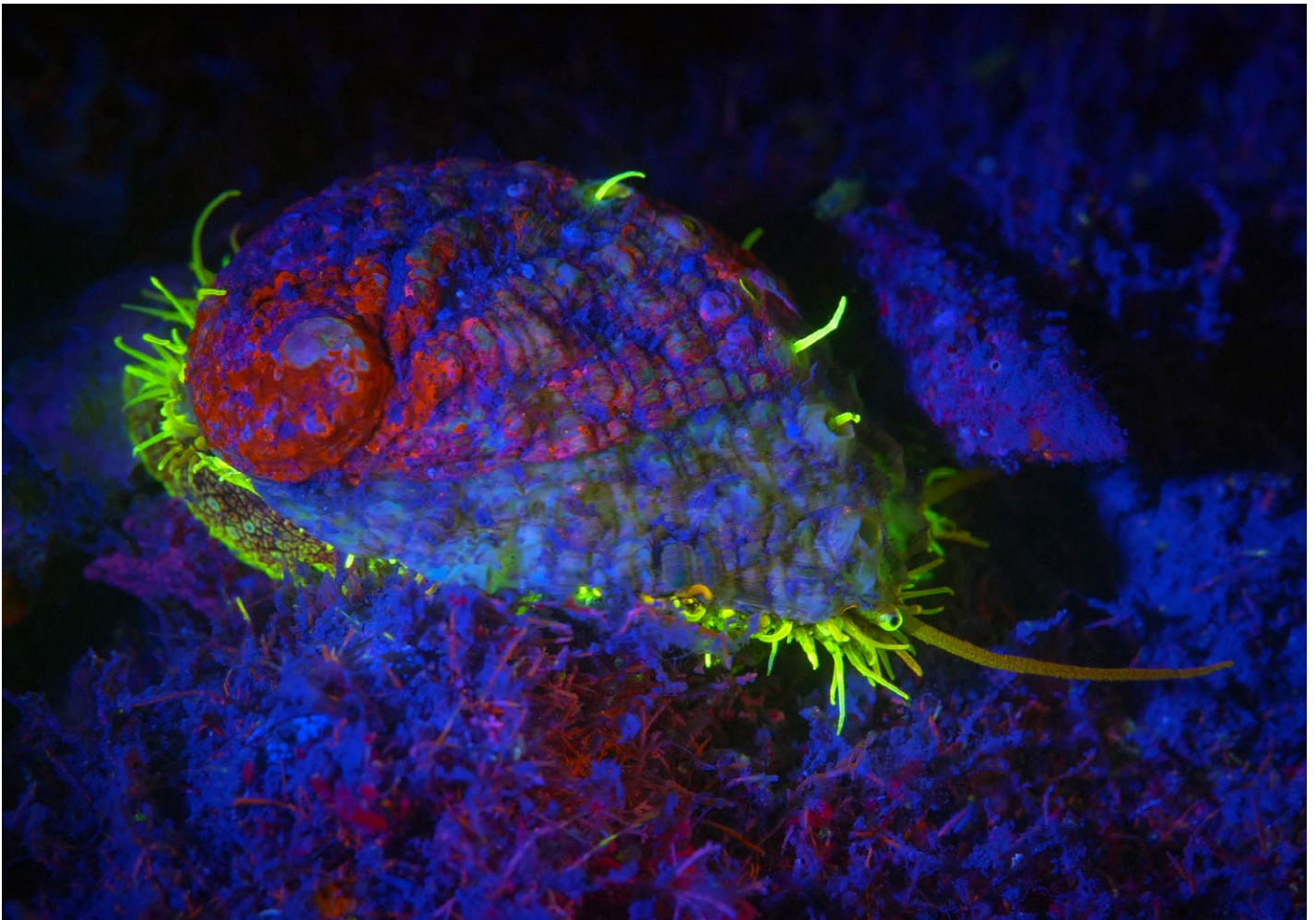
bele video luči z močnimi UV filtri, ki prepuščajo le majhen del modre, vijolične in ultravijolične svetlobe, rumeni filter pred masko in objektivom pa je zadržal še večino modre in vijolične. Prednost uporabe UV filtrov je, da lahko z njimi uporabljamo navadne luči, vendar pa to pomeni, da ostane zelo malo svetlobe za snemanje. Rezultat je visoka nastavitev občutljivosti kamere in povsem odprta zaslonka, posledično pa minimalna globinska ostrina in ostrenje na meji mogočega.



Voščena morska vetrnica (*Anemonia sulcata*) naseljuje plitvo morje. Podnevi nevpadljivih barv, tvori ponekod zelene fluorescentne preproge.



Jadranska kamena korala (*Cladocora cespitosa*) je edina korala, ki ponekod v Jadranu ustvarja koralne grebene.



Morski polž petrovo uho (*Haliotis lamellosa*) z žarečo nogo in številnimi izrastki nudi eno lepših fluorescentnih doživetij.



Živa luč v večni temi. Pri človeški ribici (*Proteus anguinus*) je fluorescentno kožno barvilo riboflavin. Različna razporeditev riboflavina po telesu omogoča prepoznavanje posameznih osebkov.



Pri video snemanju v letu 2023, iz katerega so tudi vse v prispevku predstavljene fotografije, sem uporabil Matejeve modre luči Sola Nightsea, ki so danes na splošno v uporabi za fluoro potapljanje, in rumene filtre na objektivu ter potapljaški maski. Luči Sola dajejo več svetlobe in močnejše vzbujajo fluorescenco. Imajo regulacijo širokega in ozkega snopa v treh jakostih in so zelo enostavne za uporabo.

Medtem ko se je fluorescenčno potapljanje začelo z ultravijolično, t. i. črno svetlobo, se danes pogosteje uporablja modra svetloba. To je posledica odkritja

dr. Charlesa H. Mazela v začetku devetdesetih let prejšnjega stoletja. Spektrografsko merjenje je pokazalo, da ima modra svetloba valovne dolžine 450 do 470 nm pri enaki energiji približno štirikrat večjo učinkovitost vzbujanja fluorescence od UV svetlobe. Na podlagi te ugotovitve je dr. Mazel razvil sodobno obliko fluorescentnega potapljanja z uporabo modrih luči in rumenih filtrov.

Fluorescentno potapljanje je običajno vezano na temo in razmeroma šibko osvetlitev. Ko si prek potapljaške maske nadenemo še rumeni filter, je vidljivost pod vodo zmanjšana na majhen radij na dose-

gu roke. Zaradi tega je takšno potapljanje primerno le za izkušene potapljače, ki jim plavanje v temi in po kompasu ne predstavlja težav. Prav tako se je priporočljivo potapljati le na terenu, ki ga poznamo že iz dnevnih potopov.

Fluorescenco lahko vzbudimo na več načinov:

- » z UV svetilko (črna svetloba),
- » z belo svetilko in UV filtrom ter rumenim filtrom za gledanje ali
- » z modro svetilko in rumenim filtrom za gledanje.

Fluorescenca nam odpira nove možnosti opazovanja dobro poznanih terenov. Podobno kot nočno potapljanje. Res je čarobna. Spreminjanje svetlobe iz ene v drugo valovno dolžino preoblikuje tudi naše podvodno doživetje. Ko enkrat mislimo, da smo videli že vse, se nam odpre popolnoma nov svet in spet začnemo vse od začetka. Ob tem nam fluorescentno snemanje odpira številna nova vprašanja in daje nove možnosti znanstvenih raziskav. ✨



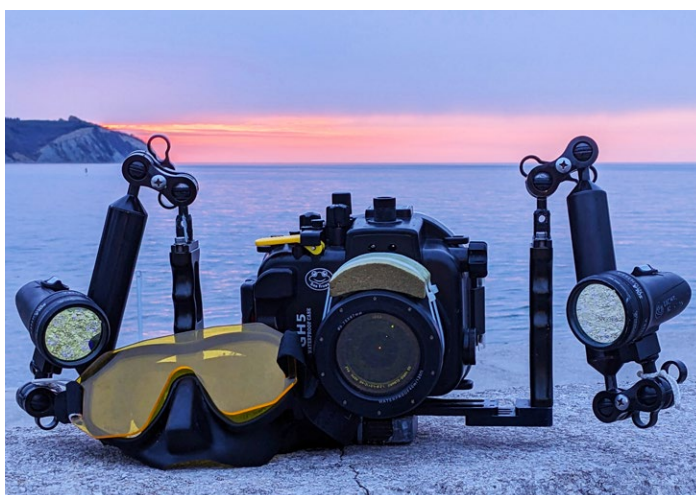
Grmiček trdoživnjakov (*Eudendrium* sp.) s široko odprtimi polipi.



Različne kozice, ki ponoči prilezejo iz peska, zajemajo široko paleto fluorescentnih barv.



Škrlatna peščena vetrnica (*Halcampoides purpurea*) žari v spodnjem delu telesa in ustni odprtini. Ob snemanju ni nikoli lačna. Svetloba je življenje. No, za plen to ne velja.



Sodobna oprema za podvodno fluorescentno snemanje. Kamera z rumenim filtrom v podvodnem ohišju, z modrimi svetilkami in rumena očala za potapljaško masko.