

# Riba u čistim kavezima

napisao **Marin Srzić**  
snimila **Ana Čalić**

Prototip moćnog novog Yanmarova robota za čišćenje kaveza uzgajališta nalazi se na monitoringu u Jadranu; prilika je iskorištena za prezentaciju njegovih mogućnosti proizvođačima ribe s čitavog Mediterana

Dva je dana početkom listopada na Cromarisovim pogonima i uzgajalištima brancina, zubaca, hama i orada u Gaženici i pred Zadrom bilo posebno živo (na uzgajalištima na Ugljanu i Pašmanu). Osim katamarana i ribarica s kojih se hrani, kontrolira, održava i izlovljava riba u kavezima, uz njih je pristajao i luksuzni biogradski event motorni brod Nada s četrdesetak gostiju koji su stigli sa svih strana Mediterana. Bili su tu voditelji i ljudi odgo-

vorni za tehnologiju najvećih hrvatskih uzgajivača i njihovi kolege iz Italije, Grčke, Portugala, Francuske i Tunisa. Svi oni došli su vidjeti prezentaciju prototipa Yanmarova novog robota NCL-LX za čišćenje kaveza uzgajališta u organizaciji Navele, distributera Yanmara, i Cromarisa kao domaćina. Riječ je o moćnom stroju visoke efikasnosti namijenjenom za upotrebu na velikim kavezima u kojima se uzgajaju tune ili lososi, ali i manje ribe poput brancina, a kako taj stroj

radi, došao je pokazati glavom njegov tvorac Takitarou Osaka.

## Ekskluzivno predstavljanje

Prije Hrvatske, robot je nekoliko mjeseci bio u probnom radu u Norveškoj, a naša je zemlja odabrana za predstavljanje i monitoring samog robota za čitavo područje Mediterana ponajviše zbog visoke tehnološke razine domaćih uzgajivača kod kojih već godinama rade četiri

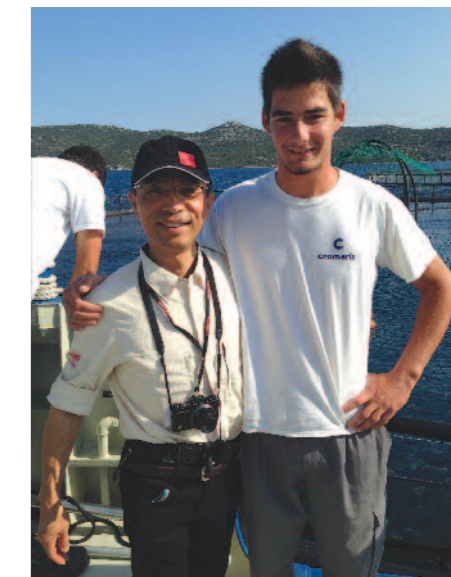
Yanmarova robota te zbog iskustva i dedicanosti pulske Navele. Uzgred budi rečeno, Navela je zahvaljujući tomu dobila zahtjevan status ekskluzivnog distributera tih strojeva za Mediteran. A riječ je, uz skandinavske zemlje, o najvećoj koncentraciji uzgajališta u ovome dijelu svijeta. Među njima prednjače Grčka i Turska, s najvećim brojem uzgajališta, ali ne zaoštaju ni Italija, Španjolska i Sjeverna Afrika. Na tom području ima skoro

21.000 kaveza za uzgoj bijele ribe te 250 kaveza za uzgoj tuna. Znade li se da je prosječna veličina kaveza za uzgoj bijele ribe 30 x 15 metara, a onog za tune 50 x 30 metara, lako je izračunati da je ukupna površina mreža koje dolaze u obzir za čišćenje veća od 65.000.000 m<sup>2</sup>. Marikultura je u svijetu općenito u snažnom razvoju, a proizvodnja kvalitetne, ekološki vrijedne hrane iz mora postaje sve bolji posao. Tehnologija uzgoja i ino-

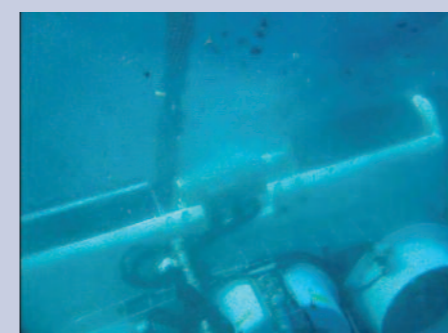
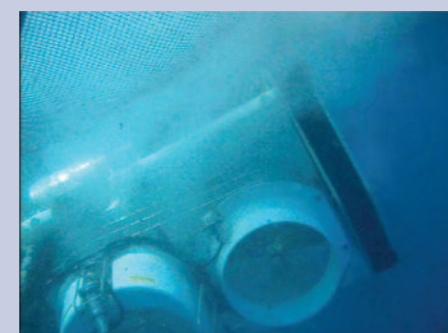
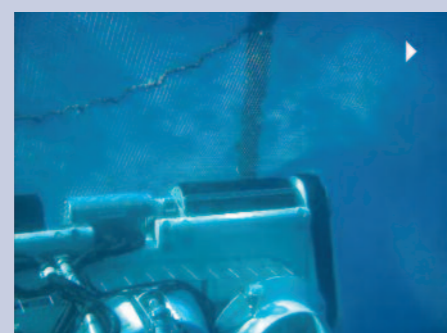
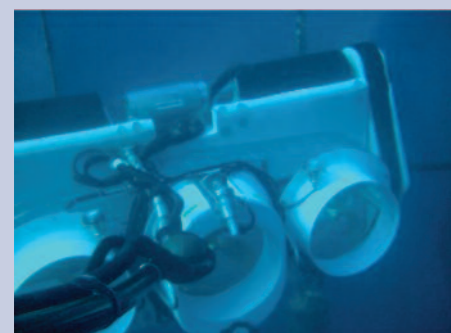
vacije pritom su vrlo bitne, a čišćenje kaveza za uzgoj važan detalj. Naime, čistoća mreža od kojih su napravljeni presudno utječe na uspjeh i kvalitetu uzgoja. Mreže u moru obrastaju, za njih se najprije hvataju alge, potom se mogu nastaniti različiti beskralježnjaci, a taloži se i zaostala hrana za ribe i riblja sluz. Sve to smanjuje ili posve začepe oko mreže pa pada dotok svježeg mora i koncentracija kisika u njemu i povećava rizik od bolesti. Povećava se i mogućnost oštećenja mreže i bijeg ribe iz kaveza, a otežani kavezni opterećenje su i za sidreni sustav. Ti problemi ne javljaju se jedino kod uzgoja orade, zbog njezinih hranidbenih navika. Stara tehnologija čišćenja temeljila se na postavljanju zamotanih mrežnih kaveza u plićak kako bi se organizmi razgradili i postali lakše perivi. Potom bi se prali vatrogasnim šmrkom pod tlakom. Da bi se to napravilo, prethodno je potrebno izmijeniti kavez, a to je velik posao prilikom kojeg može nastupiti i šteta na uzgajalištu. Jasno je da tehnologija pranja mreža strojevima za vrijeme uzgoja posve mijenja pristup ovome problemu i izaziva veliki interes uzgajivača. Danas se kod uzgoja bijele ribe izmjena mreža vrši dok je riba, primjerice brancin, u prvoj godini uzgoja u manjim kavezima. Potom se



Yanmar NCL-LX



▲ Tvorac robota Takitarou Osaka i Marino Košta, Cromarisov operater na robotu



## Tehnički podatci većeg robota

Dimenzije robota:	1358 x 2287 x 874 mm
Težina:	500 kg
Brzina kretanja:	14 m/min
Najveća dubina čišćenja:	50 m
Najveća površina čišćenja:	1600 m <sup>2</sup> /h
Promjer propelera:	450 mm x 3
Pritisak mlaza:	20,5 MPa

▲ Podvodni dio NCL-LX-a u akciji čišćenja mreža

## Novi proizvod

mreža stavlja u poseban stroj – vrtlicu – u kojem u kojem se njezinom vrtnjom i stiskanjem skida obraštaj, sakuplja i uklanja. A kad riba prijeđe u veće kaveze, dolazi vrijeme za strojno čišćenje, pa se kavezima tako do kraja uzgoja čiste od jedan do tri puta. Kavezima s tunama strojno se čiste za čitavo vrijeme uzgoja. Primjena strojeva za čišćenje moguća je i u manjim kavezima ukoliko dođe do jakog obraštavanja mreža.

### Morski robot

Zato su priliku da dođu i vide iz prve ruke primjenu druge generacije Yanmarovih robota iskoristili mnogi. Tehnologija u uzgoju ribe postaje sve važnija, a Japan je svjetski lider kad je o objema tim kategorijama riječ. Yanmar je u područje čišćenja

#### Tehnički podatci manjeg robota

Dimenzije robota:	810 x 1003 x 760 mm
Težina:	150 kg
Brzina kretanja:	6,2 m/min
Najveća dubina čišćenja:	30 m
Promjer propelera:	450 mm
Pritisak mlaza:	11,3 MPa
TV monitor:	15 inch, color
Upravljanje:	joystick x 2



▲ Dino Vidov iz Kali tune govorio je o njihovim iskustvima rada s robotom

kaveza ušao prije devet godina, nakon godina razvoja i istraživanja modelom NCL-SE3, poznatim i kao Sensui-Kun. Još krajem osamdesetih godina prošlog stoljeća osnovali su Yanmar Marine Farm sa zadatkom istraživanja marikulture i razvoja vlastitih proizvoda koji će unaprijediti biore-surse i čuvati okoliš. Proizvodnjom opreme za marikulturu bavi se Yanmar Marine System. Kod nas je Sensui-Kun predstavljen prije pet godina na uzgajalištima tune uz Brač. Prvi su ga počeli primjenjivati Sardina iz Postira i Kali Tuna. Riječ je o podvodnom čistaču s vlastitim pogonom koji se sastoji od nekoliko dijelova. Upravljački mehanizam s monitoringom i nezavisni pogonski sustav koji uključuje i visokotlačnu pumpu nalaze se na servisnom brodu, a sam robot, podvodna jedinica, naravno u moru. Opremljen je mlaz-

nicama za dobavu vode pod visokim tlakom. Visoki tlak vode utječe na rotaciju propelera, a potisak omogućava neutralnu plutajuću poziciju robota na mreži. Samo čišćenje odvija se mlazom pod pritiskom. Čitavim mehanizmom upravlja jedna osoba *joystickom*, a proces rada vidljiv je u realnom vremenu na monitoru. Zadaci i koristi koje se dobivaju uporabom takve vrste čišćenja mnogostruki su. Čiste mreže smanjuju mogućnost razvoja parazita, bitno se smanjuje upotreba sredstava protiv obraštavanja i medicinskih preparata, znatno se povećava protok vode kroz mrežu, time i količina kisika u moru, smanjuje se mogućnost ozljeda ribe koja se uzgaja, manja je opasnost od znatnog povećanja težine obrasle mreže, smanjuje se uporaba sredstava za čišćenje, a ono se može obavljati kad god se za njime ukaže potreba.

### Mnoštvo beneficija

I ekonomske su beneficije od upotrebe strojeva za čišćenje znatne. Kako se strojevima mreže čiste četiri puta efikasnije nego klasičnim načinima, znatno se povećava njihovo trajanje i smanjuje se potreba za novim mrežama. Smanjuje se i oštećenje



▲ Brod s gostima, Cromarisov katamaran s robotom te upravljačko mjesto velikog robota



mreža tijekom upotrebe i zamjena mreža, pri čemu treba računati na to da su za zamjenu mreža potrebni brod, pet radnika na njemu i dva ronionca. Za vrijeme čišćenja obavlja se i *online* monitoring uzgoja. Tehnologija koja je primijenjena na obama Yanmarovim robotima u suštini je ista. Razlika je prije svega u veličini i brzini čišćenja. Dok jedan manji robot uspije oči-

stiti 372 m<sup>2</sup> mreže za sat rada, veći je čak četiri puta efikasniji i čisti 1600 m<sup>2</sup>. Uz to, znatno je veći i ima tri umjesto jednog diska za čišćenje te tri umjesto jednog propelera. Širina površine koja se čisti je 191 centimetar, za razliku od manjeg koji čisti širinu od 57 centimetara. I visokotlačna pumpa postiže skoro dvostruko jači pritisak vode za čišćenje.

## Yanmar NCL-LX

Prezentacija na Cromarisovim uzgajalištima za dio prisutnih bio je prvi put da su vidjeli kako funkcioniraju ti strojevi, dok je za druge to bila mogućnost da se upoznaju s mogućnostima rada većega. Posebno ih se dojmila činjenica da se radi o integralnom rješenju, tijekom kojega praktično dobivaju potpuno funkcionalnu opremu, kao i mogućnost razgovora i prenošenja iskustva s onima koji ju već upotrebljavaju. Uz to, imali su priliku obići Cromarisova postrojenja za preradu i sortiranje ribe u Gaženici i upoznati se s radom tog najvećeg hrvatskog uzgajivača. Dva hrvatska proizvođača radnih katamarana za uzgajališta NCP i Radež također su predstavila svoje mogućnosti. Naravno, kako su sudionici prezentacije bili smješteni u Biogradu u hotelima Ilirije, iskorištena je prilika te je u Polači u Ražnjevićim dvorima za njih organizirana tradicionalna dalmatinska večera s kušanjem vina i maslinova ulja. +

#### Navela d.o.o.

Castropola 54, Pula  
tel 052 214 542, fax: 052 213 558  
www.navela.hr  
email: navela@navela.hr

## MARIO LOVRINOV

SAVJETNIK ZA STRATEŠKE PROJEKTE I TEHNOLOŠKE INOVACIJE CROMARISA

DOSADAŠNJI DIREKTOR PROIZVODNJE

### Kakva su iskustva s uporabom Yanmarovih robota?

Mi smo robot prve generacije, dakle manji robot, kupili početkom 2012. godine. Imali smo i tada tehnologiju za čišćenje, međutim ona nije bila odgovarajuća, tako da smo se odlučili, nakon tunara, prvi krenuti čišćenjem kaveza za bijelu ribu uporabom robota. Bez robota više ne možemo raditi, on nam je znatno olakšao posao. Za kaveze promjera preko 25 metara (a imamo ih do 38 metara promjera) ne postoji standardna tehnologija, a može-

mo imati brod koji takvu mrežu u slučaju da obraste može dignuti. Ustanovili smo operativnu jedinicu koja prati i radi čišćenje. Mi imamo dvoje izvježbanih ljudi koji se bave samo time i izdvojen brod kojim prolaze od kaveza do kaveza. Robotom čistimo sve kaveze na potezu od Lamjane i Košare u Dalmaciji do Budave u Istri. Nedavno smo ga koristili i u Limu na manjim kavezima. Pokazuje se da može odrađivati sve – od najvećih do najmanjih kaveza. Prednost je robota u tome što tijekom njegove uporabe nema primjene *antifoulinga*. Mi smo tu uporabu *antifouling* sredstava otklonili odmah. U Grčkoj i Turskoj dobar dio uzgajališta koristi ta sredstva i to nije dobro. Mi smo tražili razinu tehnologije koja će to izbjeći. Naš je proizvod ekološki daleko kvalitetnije uzgojena riba.

### Trenutno, uz manji, upotrebljavate i veći robot.

Mi smo dohvatili uzgoj od preko 5000 tona i imamo pet uzgajališta na kojima to proizvodimo i postavilo se pitanje u jednom rastu koliko možemo ophoditi s jednim robotom pa razmišljamo o kupnji drugoga. Kako nam je plan da do 2020. godine dođemo do 10.000 tona, bila nam je želja da budemo pilot-projekt za promociju novih tehnologija na Mediteranu i da vidimo kako novi, veći i brži robot nove generacije radi.

### I roboti koštaju, kad sve zbrojite, štedite li?

Itekako ostvarujemo uštede. Kad uzmete u obzir da imate skoro pa konstantnu potrebu mijenjanja mreža, važno je to da u ovom kompetitivnom vremenu imate što manje tehnoloških koraka u jednom proizvodnom ciklusu. Kod nas bi za jednu veću mrežu



trebalo pet do sedam ljudi plus dva ronionca plus veći brod. Mi sada s jednim čovjekom, makar ih zbog sigurnosti uvijek imamo dva, radimo isti posao. Osim toga, kad radite s velikim volumenima, velikim kavezima, nemate brod koji bi mogao izvlačiti i mijenjati te mreže, pa morate šmrkom prolaziti i ponekad prati pod vodom, što nije prihvatljivo. Nema upotrebe ronionca za podvodne radove. Ne opterećuje

te ljude, imate jednoga operatera koji sjedi i upravlja *joystickom*, promatra na ekranu što se događa ispred i ispod, ujedno tako provjerava mreže. Tehnologija je stvarno napredna. Tim robotima mogla bi upravljati i naša djeca. Sve to liči na igrice na kompjuteru. *Joystick* je u ruci, čovjek je zaštićen od kiše, u kabini je, stroj je ispred njega, videokamera, kran. Kod nas je veliki robot na katamaranu koji je gradio Radež, a mali je na drugom, manjem brodu. To je operativna jedinica s čovjekom do dva koja ide od kaveza do kaveza. Prednost je u tome da kad dođete na kavez, ne morate se premještati naokolo. Sve radite s jednoga mjesta, zaštićeni i bez ikakva fizičkog napora.

### Radite s obama strojevima; koja je razlika među njima?

Mali je robot imao jedan disk i za njega je karakteristično da je

jako dobro izbalansiran – ima tu neutralnu plovnost – i teži oko 170 kila. Kad dođe u more, on krene s potiskom na mrežu. Sad imamo novi prototip koji je tri puta brži i ima tri diska. Ranije smo jednu mrežu od 38 metara čistili dva radna dana, a sada ju možemo očistiti za četiri do pet sati. Oba su robota kvaliteta i ono što smo radili na prezentaciji je da pokažemo čitavom Mediteranu kako rade. Kome će što trebati, ovisi o tipu kaveza i kapacitetima. Nama trebaju oba i drago nam je da smo uspjeli napraviti aranžman s Navelom i Yanmarom jer nam to omogućava da ga šest mjeseci probno koristimo. A i njima omogućuje praćenje rada stroja u smislu performansi te eventualnih prilagodbi i unapređenja. Jednostavno, to je korisno za oboje. Osim toga, kad je Yanmar u pitanju, važno je napomenuti da

imaju inovacijski centar za marikulturu gdje se ne bave samo ribom već i uzgojem školjki. Prate i mrestilišta u razvoju tehnologija. Nama ta suradnja jako znači jer ipak je Japan prijestolnica marikulture i od njih se može mnogo naučiti. Uostalom, prvi kavez postavljeni na ovom području bili su kopija japanskih tehnologija.

### Kakve su bile reakcije sudionika?

Bili su nam kolege iz mnogih zemalja s Mediterana i mnogi od njih to su vidjeli prvi put jer je ta tehnologija bila prezentirana prvi put samo u Norveškoj. Kod nas su pioniri bili Klaster uzgajališta za tune. Mi smo tu sad za prezentaciju većeg robota na Mediteranu, a ono što su vidjeli, ostavilo je dobar odjek i mislim da će taj stroj imati dobru prođu na Mediteranu.

### Ali nekima će tehnologija i dalje biti teško dostupna.

Danas, kad se govori da jedan ili dva čovjeka drže farmu lososa od 1000 tona ribe, riječ je o tome da postoje razvijene servisne službe. Netko Vam čisti mreže, dugi Vam radi izlov, treći nešto drugo, što opet čine ljudi, ali uz olakšan pristup. Ako se marikultura dalje bude razvijala kako sad ide, vjerojatno će se pojaviti servisne službe i te vrste, koje će robotima čistiti kaveze. Mi zasad pokrivalo svoja uzgajališta. Nije isključeno da ćemo u nekom trenutku pružati i uslugu čišćenja drugima. Marikultura je danas radno intenzivna djelatnost i ljudi su sastavnica posla, no trebamo izbjegavati poslove koji su za ljude prenaporni, dije-lom i opasni. A u ovom je poslu toga podosta. Zato je potrebno rasterećivati pojedine operacije i učiniti ih sigurnima gdje god je to moguće.