



Arrantzari neurria hartzeko ereduak

Lander Intxausti, Unai Cotano eta Paula Álvarez

Biologoak. Arrantza-baliabideen Saila. AZTI Fundazioa. Arrantzaren eta Elikagaigintzaren Teknologi Institutua.

Planetako baliabideak mugatuak direla eta horien erabilera modu jasangarrian egin behar dela dioten ahotsak gero eta ozenagoak dira. Arrantza-baliabideen kasua ez da salbuespena. Euskal Herrian bakarrik, arrantza-sektoreak hogeita zazpi mila pertsona biltzen ditu. Jarduera horren epe luzerako iraupena baliabideen kudeaketa egokiak baldintzatzen du, eta horretarako, ezinbestekoa da aurreikuspenak egiten jakitea.

ERAUZKETA-ARRANTZAK ESPEZIE JAKIN BAZTUETAKO STOCKAK USTIATZEN DITU. Stock horiek mugatuak dira, eta gehiegizko ustiaketak populazioa desagertzea eragin dezake. Baliabide bera epe luzera kontserbatzeko eta arrantza-ahalegina kontserbazio horretara ahalik eta egokien doitzeko beharrezkoa da zenbat eraz daitekeen aurrez jakitea. Aurreikuspenetarako bi datu hartzen dira aintzat: stocken gaur egungo egoera eta datozen urteetan errungo diren arrautzen biziraupen-tasa.



H. MURUA

Stocken egoera kanpaina zientifiko zuzenen bidez eta portuetan zein arrantza-ontzietan egiten diren laginketen bidez ebaluatzen da ICES¹, ICCAT² edo arrantza-baliabideen kudeaketan diharduten beste erakundeetako lan-taldeetan. Horrez gain, populazioaren erreklutamendu-tasa zein izango den aurreikusteko gaitasuna izan behar da. Hortaz, errundako arrautzetatik zenbat larba jaiotzen diren eta horietatik zen-

bat hiltzen diren aztertu beharra dago. Horrela, zehatzago jakin ahalko da zenbat errekluta pasatuko diren stock ustiagarri.

Populazio-dinamiken aldakortasuna iragartzeko ohikoa da eredu matematikoak erabiltzea. Eredu horiek arrain-populazio baten jokabideari buruzko informazio "birtuala" lortzeko ekuazio-multzoak dira. Hein batean, errealita-

¹ ICES (International Council for the Exploration of the Sea – Itsasoen Ikerkuntzarako Nazioarteko Kontseilua) Ipar Atlantikoko itsas ekosistemen eta bertako baliabide bizidunen ikerketa eta kudeaketa xedetzat duen nazioarteko ikerkuntza-erakundea da.

² ICCAT (International Commission for the Conservation of Tunnas – Tunidoen Kontserbaziorako Nazioarteko Komisioa) Hainbat gobernuen artean eratutako arrantza-erakundea da, ozeano Atlantikokoan eta inguruko itsasoetan tunidoen kontserbazioaren arduraduna.

tearen irudikapena dira, populazio horren dinamikari eragiten dioten faktoreen aldakortasuna islatzen saiatzen baitira. Faktore horiek ezagutu eta eredu sartu ahala, eredu hori errealitate hurbiltzen da, eta ondorioz, aurreikuspenek fidagarriagoak izateko aukera handiagoa dute.

Ustiaketa-aurreikuspenak egiteko aparteko interesa dute arrain-larben jarraipenerako ereduak, erreklutamendua zenbatekoa izango den aurrez jakiteko tresna izan baitaitezke. Orain arte, arrain-larben jarraipenerako garatu diren ereduak, ingurune fisikoaren aldakortasuna soilik hartu izan da kontuan.

SEFOS³ proiektuan garatutako HAMSOM (HAMBurg Shelf Ocean Model – Hanburgo Plataforma-Ozeano Eredua) garraio-ereduak, esate baterako, kontuan hartzen ditu arrain-larben biziraupena aurrez jakiteko ur-jarioek eragindako larben adbezioa (edo garraio horizontala) eta barriadura, argiaren mendeko migrazio bertikala, bizi-estadioa (adina edo neurria) eta ur-zutabearen geruzapena.

Hala ere, nabaria da, aldagai fisiko-kimikoen aldakortasunaz gain, bizidunen arteko elkarrekintzek ere badutela zeresanik. Arrain-larben biziraupenean eragiten duten faktoreak dira,



AZTI

Euskal Herriko arrantzaleen usadioari jarraituz arrantzatzen da berdela.

“argi eduki behar da itsasoaren ekoizpen-ahalmena mugatua dela eta zientziaren laguntza ezinbestekoa dela ekoizpen horren ustiaketa kudeatzeko”

temperaturaz edo ur-korronteen norabideez gain, bazka-eskuragarritasuna eta -zaletasunak, lehiakideak, harrapariak, gurasoen egoera, arrautzen kalitatea... Ildo horretatik, erreklutamendu-prozesuan arrainen bizi-estadio guztietako ugartasun-aldaketek stock arrantzagarriari eragin diezaiokete.

Hilkortasun-eragileek, urtez urte, hainbat modu eta garaitan eragin dezakete. Gainera, estadioz estadio larbaren zaugarritasuna eta jokabidea aldatzen diren heinean, hilkortasun-eragileak ere aldatu egiten dira.

Orokorrean, honako hauek hartzen dira arrautzen eta larben hilkortasun-eragile nagusitzat: ur-zutabearen egonkortasuna, gosea, haztegi-eremuetatiko adbezioa eta harraparien eragina. Berdelaren kasuan, barne-hilkortasunari buruzko informazio gutxi dago (arrautzen kalitatea eta bideragarritasuna, fitness genetikoa...) eta, hala ere, badirudi kontuan hartu beharreko faktoreak direla. Izan ere, bakailoaren eta beste espezie batzuen kasuan jakina da barne-faktore horiek berebiziko garrantzia dutela.



Berdelaren arrantza-eremuak ICES-en kontseilupeko uretan.

SEAMAR proiektua

Europar arrantza-baliabideen kudeaketan diharduten hainbat ikerkuntza-erakunde SEAMAR⁴ proiektua abiarazi dute. Hainbat ikerketa-arlo biltzen ditu eta bere xedea adin goiztiarreko berdelaren urtez urteko biziraupena, eta, horrenbestez, stock ustiagarriko erreklutamenduaren sendotasuna aurreikustea da. SEAMAR proiektuan garatu nahi den ereduak eskainiko duen berrikuntza eredu horri elkarrekintza biologikoak gehitzea da. ➔

³ SEFOS (Shelf Edge Fisheries and Oceanography Study – Ezpondako Arrantza eta Ozeanografia Ikerketa) proiektuaren xedea ezpondako korrontearen eta merkataritza-intereseko espezieen arteko harremana ikertzea da. Proiektu horren garapenean honako erakunde hauek dihardute: SOAFD, PML, SAHFOS (Erresuma Batua); IEO (Espainia); IFREMER, ARMINES (Frantzia); IFM, BAH (Alemania); RIVO (Herbehereak); IMR (Norvegia); IH, INIP (Portugal), AZTI (Euskal Herria).

⁴ SEAMAR (Shelf Edge Advection, Mortality and Recruitment – Ezpondako Garraio Horizontala, Hilkortasuna eta Erreklutamendua) proiektuan parte hartzen duten erakundeak: PLM (Plymouth Marine Laboratory) (Erresuma Batua), IEO (Instituto Español de Oceanografía) (Espainia); IHF (Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft) (Alemania), AZTI (Arrantzaren eta Elikagaigintzaren Institutu Teknologikoa) (Euskal Herria); MARLAB (Marine Laboratory Aberdeen) (Eskozia); MRI (Martin Ryan Science Institute, University College Galway) (Irlanda); IPIMAR (Instituto de Investigação das Pescas e do Mar)(Portugal); BAH (Biologische Anstalt Helgoland) (Alemania).

Berdelaren biologian oinarrituta, hau da ingurune fisikoak zein biologikoak hazkunde- eta hilkortasun-tasetan duten eragina kontuan hartuta, erreklutamendu-aurreko biziraupenaren aurreikuspen-eredu bat eraiki nahi da. Eredu horren bidez, berdelaren arrautzek, larbek eta postlarbek errute-eremuetatik haztegi-eremuetarako bidean izan dezaketen patuari buruzko ahalik eta simulazio zuzenena lortzea espero da, eta, ondorioz, erreklutamendu-tasa doitasunez iragartzea.

SEAMAR proiektuaren abiapuntua jandak eraikita dagoen HAMSOM eredu fisikoa da. Eredu horri berdelaren plankton-estadioen eta nekton-estadio goiztiarren populazioen informazioa gehitzen zaio. Zehatzago esanda, ingurune-baldintzen arabera dagoen ugaritasuna, hazkundea, hilkortasuna eta banaketa bertikala zein barreialdura horizontala aldatzeko jokamolde-parametroak gehitzen dira. Berdel-arrautzei buruzko informazio historiko ugari badago ere, SEAMAReko laginketa-kanpainen bidez informazio hori are gehiago findu nahi da.

“*etorkizuna bermatzeko nahitaezkoa da dauzkagun baliabideak kontserbatzea eta zuzen kudeatzea*”

Hazkundea, adabaki-banaketa eta bazka-eskuragarritasuna

Hilkortasuna eta biziraupena modelizatzeke unean garrantzi handiko datuak izango dira arrautzen eta larben hazkundea eta ugaritasuna, populazioaren banaketa denboran eta espazioan, eta bazka-eskuragarritasuna, -zaletasunak eta dietaren aldakortasuna.

Larba eta postlarba estadioetako hazkundeak eta hilkortasunak alderantzizko erlazioa dute. Hau da, hazkunde azkarreko larbak hazkunde geldoa dutenak baino denboraldi laburragoz

izango dira ahulak. Hazkundeari eragiten dioten faktoreen artean tenperaturak garrantzia handia badu ere, faktore biologikoak ez dira gutxietsi behar; hala nola, arrautzen tamaina eta horien egoera eta errutegunearen bazka-aberastasuna.

Itsas ingurunean planktonak multzokatzeke duen joera nabaria da edozein eskalatan. Izan ere, fitoplankton-adabakiak korrelazio oso sendoan ageri dira mantenugaiaren eskuragarritasuna baldintzatzen duten hainbat ezaugarri fisikorekin. Bestetik, mesozooplanktonaren eta arrain-larben adabaki-banaketari dagokionez, faktore fisikoek ez ezik garrantzia dute jokabide soziobiologikoek ere. Bazkatze-arrakasta, gurasoen errute-jokabidea, sarden garapena edota harrapariak saihesteko ahalmena adabaki-banaketarekin lotuta daudela ikusi da. Hala ere, banaketa horrek badauzka bere eragozpenak ere, hala nola, bazka lortzeko lehia emendatzea edota gurasoen zein anaien arteko kani-balismoa.

***Berdela* (*Scomber scombrus*)**

Berdela (*Scomber scombrus* L. 1758) eskonbridoen familiako arrain-espezie pelagikoa da. Haren banaketa-eremua Ipar Atlantikora hedatzen da. Ur itsastar zein gazikara hotz eta epeletan bizi da. Negua ur sakonetan pasatzen badu ere, udaberri-inguruan ezponda kontinentalaren ingurura hurbiltzen da eta sarda handiak eratzen ditu itsas azalean. Helduak 55 cm-ko luzera, 1 kg-ko pisua eta 20 urteko biziraupena izatera hel daitezke. Zooplanktona jaten dute eta haien harrapariak marrazoak, itsas ugaztunak eta hegaztiak, tunidoak, gadidoak eta merluzidoak dira. Errute anitzekoak dira eta errute-garai oparoena udaberri inguruan izaten dute. Atlantiko ekialdeko erruteguneak Baltikotik Bizkaiko golkora hedatzen dira, betiere kontinente-ezpondaren inguruan.

Berdelaren arrautzak eta

larbak ere pelagikoak dira eta, adabaki-banaketa nabarian, hau da, multzo-agregazioetan mantentzen dira. Hasieran,

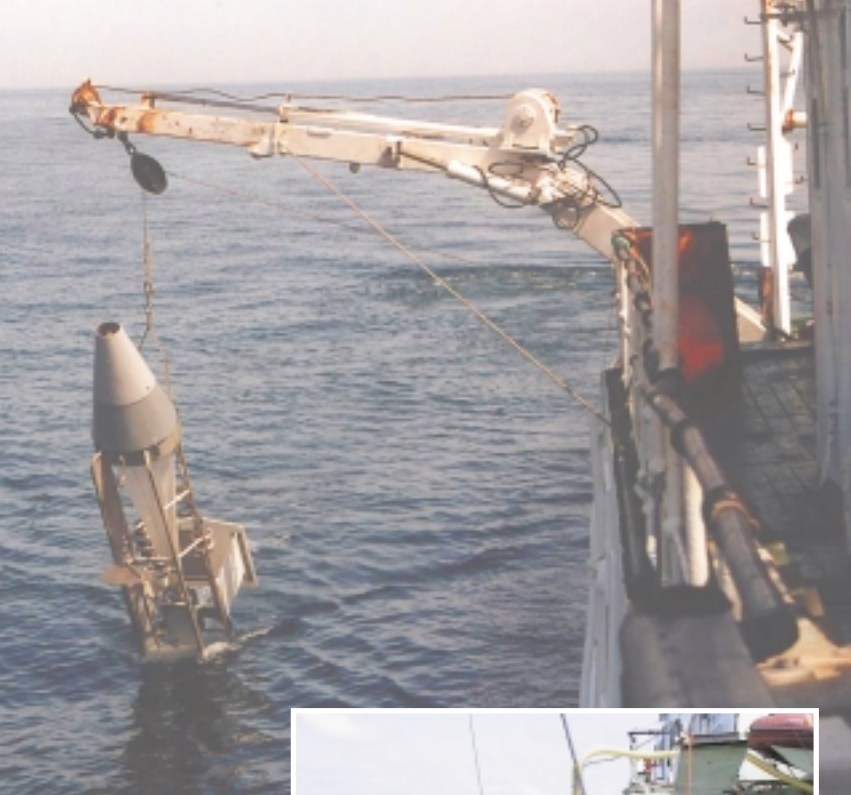
elikadura bitelo-zakutik hartzen dute, eta hori amaitzean, elikadura exogenora aldatzen dira. Hasiera batean fitoplanktona jaten badute ere (ziurrenik harrapaketa-jokabideak garatu ez dituztelako), laster ekiten diote zooplanktoneko kopepodonaupliusak eta arrautzak jateari. Larba haziz doan heinean, haren harrapakinaren tamaina ere emendatuz doa.



AZTI



AZTI



Arrantza-stocken egoera ebaluatzeko, porturatutako harrapaketen jarraipenaz gain, kanpaina zientifikoak egiten dira.



AZTI

Oro har, espezie pelagikoen arrautzen eta aldi goiztiarreko larben hilkortasun-tasa espazioan zeharreko multzo-banaketa arabera aldatzen da. Arrautzek eta aldi goiztiarreko larbek ez dute harrapariak saihesteko beharrezko trebetasunik eta, beraz, hasierako multzo horiek berebiziko bazka-aukera dira harrapariarentzako. Larbak barreiatzen diren heinean, hilkortasuna gutxitu egiten da. Hala ere, larba berantiarrek eta gazteek berriro multzokatzeko joera dute. Baina ordurako harrapariak saihesteko jokabideak garatu dituzte, harraparien ondorio den hilkortasuna ez da nahitaez handitzen.

Horrenbestez, SEAMAR eredurako, berdelaren arrautzen eta larben hilkortasun-tasa kalkulatzeko, hedaketa-ekin zerikusia duten bi datu hartu behar dira kontuan. Alde batetik, larba goiztiarrak adabaki-egituretan biltzearen ondorioz gerta daitezkeen harrapatze-tasen emendioa, eta, bestalde, larba-aldi berantiarretako harrapatze bidezko hilkortasuna aldi goiztiarretakoa bezainbestekoa ote den.

“SEAMAR proiektuan berdel-larben biologiaren alde esangarrienak ikertuko dira, aldi goiztiarreko larben hilkortasuna eta biziraupena modelizatzeko”

Larben biziraupena hertsiki lotuta dago bazka-eskuragarritasunarekin. Larbaren garapenean gertatzen diren aldaketa morfo-fisiologikoen haien dieta eta bazka baldintzatzen dituzte. Zooplanktonaren ezaugarriek (banaketa, osaera...) larben biziraupenean eta erreklutamenduan duten eragina finkatzeko, nahitaezkoa da obuluaren ernaketatik heldutasuna arteko gara-

penean (ontogenian) indibiduoaren dieta aztertzea. Besteak beste, egunero zer eta zenbat elikagai dagoen ere kontuan hartu behar da. Hazkunde azkarra, metabolismo altua eta, ondorioz, bazka-beharrizan altuak dauzkan espeziea izanik, berdel-larben kasuan garrantzitsua da haien elikadura-txokoa eta -estrategia ezagutzea.

Honekin guztiarekin...

Ezagunak diren errute-jokabideen aldaketekin (garaia, kokapena eta ereduak) eta ereduaren bidez lortutako ezagutzei esker, zehatzago aurreikusten ahalko da berdelaren erreklutamendu arrakastatsuek zein egoeratan gerta daitezkeen. Horrela, ICES-ek proposatzen duen moduan, stocken kudeaketarako eredu operazionalak ezarri ahal izango dira.

Argi dago itsasoaren ekoizpen-ahalmena mugatua dela, eta ustiaketa jasangarria izango bada, zientziaren laguntza ezinbestekoa dela. Izan ere, arrantza-baliabide berriak eskuratzea zaila da, eta gaur egun dauzkagun zenbait kalaren egoera nabarmen da txarra.

Hortaz, etorkizuna bermatzeko nahitaezkoa da dauzkagun baliabideak kontserbatzea eta zuzen kudeatzea. Ildo horretan, gizarte-onurako baliabideen ikerkuntza aplikatua dihardugun erakundeoi dagokigu tresna egokiak eskaintzea.

Gainera, kontserbazio-ahalegin horren helburua ez da onura ekonomiko hutsa. Gure ustez, ustiagai diren espezieak eta horiek osatzen dituzten ekosistemak, eta arrantzaren inguruko gizartea, kultura eta gizaki/ingurune elkarrekintza berez kontserbatu beharreko balioak dira, are gehiago globalizazio homogenizatzaile baterantz garatzen etorkizunaren aurrean. □