

# Lehen animalia hegalariaiak (eta III):

## Aireko maitale akrobatikoak

Kepa Altonaga

**Txitxiburduntzi eta sorginorratzen larbak eta helduak ingurune desberdinetan bizi dira, batzuk uretan eta besteak airean, horrela janari-iturri desberdinak ustiatuz, eta, beraz, hautespen-presio diferenteak jasaten dituztelarik.**

**Animalia hauen bizi-zikloan zehar intsektu gehienen artean oso hedatuta dagoen estrategia biologikoa ikus daiteke: larba-aldiaren betebeharrak nagusia elikadura da, hau da, hazkundera azken batean, eta helduarena ugalketa eta sakabanaketa.**

**E**mergentziaren osteko odonatu itxuratu berria heldubakoa da sexualki. Esate baterako helduen kolorazioa eta distira falta ditu. Hegoak nahikoa gogortzen zaizkion momentuan, larbaren garapena gertatu deneko urgainetik hegaldatu egingo da. Lehen hegaldi hau egunsentian izaten da, hegoei eraginez animaliak barne-tenperatura egokia lortu eta gero, txoriak ehizan hasi baino lehen. Aurreneko hegaldi hori metro gutxi batzuetakoa izaten da, sorginorratz gehien modura, edo bidaia luze bihur daiteke, txitxiburduntzi askok egiten duten legez.

Lehen hegaldi hori dela eta, odonatu heldubakoak urrundu egiten dira ar sexualki aktiboen ihar-duera-esparrutik, eta horrelaxe ahal izango dute bai elikatu eta bai gutzituz garatu inolako interferentzia-

rik gabe. Heldutasuna, emergentzia osteko bizpahiru egunetan lor daiteke espezie batzuetan, edo, beste muturrean, hiru bat astetan zenbait anisopteroren kasuan. Nolanahi ere, heldutasun eskuratu berriaren seinalea izaten da atzera ere ur-bazterretara itzultzea. Heltze-prozesuaren iraupena aldakorra da, baina normalean sorginorratze-tan txitxiburduntzietan baino motzagoa izan ohi da, eta luzeagoa emeetan arretan baino.

Azkarrago heltzen direnez, normalean arrak iristen dira emeak baino lehenago ugal gunetara, bertan jokabide lurraldekoiak erakutsiko dituztelarik. Alegia, animalia bakoitzak eremu bat defendatuko du, hots, lurraldea, eta gainerako ar "barrendariak" bertatik kanporatzen saiatuko da. Lurraldekoitasuna bikotekidea lortzearekin erlazio-

natuta dago, eta, antza, bai harripakaritzarekin ere; lurraldea, azken batean, ehiza-eremua baita.

Lurralde baten jabea hurbildu egingo da hegaz edozein barrendarirantz, dela espezie berekoa, dela espezie desberdinekoa, eta aldamenaraino alboratuko zaio. Orduan, eta eme espeziekidea baldin bada berarekin parekatzen saiatuko da. Bestela, bizkarraldeaz kolpatuko du barrendaria, eta biek, jabeak eta barrendariak, elkarrekin borrokatuko dira hegan doazelarik, aurkakoa lurrera bota nahirik. Borrokaldiok iraupen laburrekoak izaten dira, eta barrendaria urruntzea izan ohi da emaitza. Jabea pausatutik dagoeneko kasuetan, beronen erantzun lurraldekoiak kilimusi oldarkor erritualizatuak izaten edo erreberentzia ditu sarritan, hala nola abdomen koloretzatua nabar-



**Libellula depressa** eme honek, 2-4 orduko emergentzi prozesua bete eta gero, hor utzi du exubia, bere larba-aldiaren azken oroiarena, eta ia prest dago hegana egiteko egunsentiko lehen txoriak itzartu aurretik. Urrundu egingo da ur-bazterretik hamar bat egunez, heldutasun sexuala lortu arte.

men erakustea, bestelako higadura estereotipatuak, etab.

Lurraldearen tamaina eta mugak aldakorak dira oso, leku konkretu bakoitzaren baldintzen arabera izanik. Edozelan ere, bertako eguzkiztapena eta landare-urritasuna izaten dira, dirudienez, odonatuek aukeraketarako erabiltzen dituzten faktore nagusiak. Halaber, defendaturiko lurraldearen azalera odonatu-espeziearen tamainaren funtzio zuzena da, halatan non, putzu txiki bat *Anax* edo *Aeshna* jeneroetako txitxiburduntzi ar bakar batentzako bizilekua den bitartean, bertako ur-bazterretan dozenaka sorginorratz mantentzen baitaitezke. Bestalde, azalera hori beste faktore birekin korrelatua da. Batetik, odonatuak mugimendua ikus dezakeeneko distantziarekin eta, bestetik, arren dentsitatearekin. Izan ere, dentsitatea emendatu ahala lurraldeen azalera txikiagotuz doa, harik eta dentsitate jakin batekin lurralde minimoa lortzen den arte (inoiz metro karratu bat baino gutxiago). Dentsitate maximoa edo, bestela esanda, lurralde minimoa, berezitasun espezifikoak dira, baina, espeziea zenbat eta txikiagoa izan, dentsitate maximoa hainbat eta handiago izaten da.

Bestalde, gatazka interespezifikoak saihestearren, espezie desberdinen lurraldeak zonaka banatuta egon daitezke, bai bertikalean zein horizontalean, horrela espezie batzuk preferenteki ur-bazterrean agertuko direlarik, beste zenbait ur gainetik, batzuk zingiraren erdialdean, etab. Halaber, aipatu beharreako da normalean lurraldeak soilik denbora-tarte laburretan defendatzen direna, hau da, ar jakin bat epe motz batez nagusituko da gune konkretu batean, baina zenbait lurraldez jabetuko da jarraian. Horrela izanik, askotan zail gertatzen da lurraldearen muga zehatzak defini-



**Calopteryx virgo** sorginorratz arradugu. Hosto baten gainean kokatuta bere lurraldea jagoten ari da. Gertu dago edozein harrapakin ehizatzeke zein, emerent bat agertuko balitz, gorteiatzeko. Nolanahi ere, ez du beste arrik inguruan onartuko.



Normalean txitxiburduntziak "hegalari" gisa sailkatzen badira ere, talde honetako batzuk "begizatzaile" ditugu, esate baterako, irudiko *Sympetrum sanguineum* libellulidoa, bere familiako gainerakoak bezalaxe. Hor dago zain, ikuspegi zabala kontrolatuz.

tzea. Nolanahi ere, arrik arrakastatsuenak ez dira denbora gehienez lurralde berean gailentzen direnak izaten; baizik eta bertara emeak iris-tean jabe diren horiek.

Odonatu helduak talde bitan bana ditzakegu oro har, "hegalariak" eta "begizatzaileak". Lehenengok hegan ehizarako egiten dute, ehizaki bila behin eta berriro lurraldea zeharkatzen dutelarik. Espezie begizatzaileak, ostera, panoramika zabala duten puntuetan kokatzen dira, ihi baten puntan esaterako, bertatik lurralde osoa kontrolatuz. Aipatu dugun sailkapen erraza onartuz gero, txitxiburduntziak hegalarien taldean sartuko ditugu eta sorginorratzak begizatzaileenean, salbuespenak salbuespen. Dakigunez, odonatu helduak harrapakariak dira, ehizaki biziez elikatzen direlarik. Espezie begizatzaileen kasuan, sorginorratzak kokalekutik harrapakina somatutakoan beronenganantz abiatzen da, hanka eta barailez eskuratzen du eta kokalekura itzultzen da, bertan jaten duelarik. Espezie hegalarietan, ostera, bai eraso eta bai ehizakia irenstea, hegan doazelarik burutzen dira. Hala ere, harrapakina tamaina handikoa bada, normalean gertatzen ez dena, txitxiburduntzia pausatu egingo da, jakia mamurtzeko.

Elikatzen ari diren odonatuak ez dira elkarrekiko oldarkorrak izaten, heldutasun sexualean egon arren. Hori dela eta, batzuetan odonatu-al-

**Arbaiungo arroilean ikusitako *Calopteryx* jeneroko eme honetan, besteak beste, puntu bi azpimarratuko ditugu.**

**Lehenik, hanken parakera: lokomoziorako ez eta harrapakaritzarako moldatuta daudela soma dezakegu. Bigarrenik, ohar gaitezen abdomeneko aurrealdeko segmentuetan ez dela inolako egiturarik nabari (konparatu beheko irudiarekin).**



dra edo -multzo zabalak ager daitezke harrapakin ugariko tokietan, esate baterako, inurri edo termita hegadunen hodeiak eratzen direnean. Oportunista samarrak direlarik, dietaren muga ia bakarra harrapakinaren tamaina dela esan dezakegu. Ondokoak ikusi dira txitxi-

burduntzien kasuan: dipteroak, eltxoak eta ur-eltxoak batipat, efemerak, trikopteroak, eta, nekezago, tximeletak, erleak eta beste odonatuak. Anisoptero tropikalak ausartagoak omen, eta bai igel txikiak eta are kolibriak ere harrapa ditzakete. Sorginorratz gehienak txikiagoak, begizatzaileak eta hegaldi astirosoagodunak direnez, intsektu finkoez elikatzen ere jo dute, landarezorriez esaterako, zeintzuek landarediaren baitatik erauzten baitituzte.

Aurreko batean azaldu genuenez, odonatu helduek ikusmen bidez somatzen dituzte harrapakinak, begi konposatuak mugimenduak detektatzeko egokiro doituta daudelarik. Izan ere, espezie handiek hogeit metroa bereiz ditzakete mugimenduak. Anisopteroek (= txitxiburduntziek) zona binokular txiki bakarria dute beren ikusmen-eremuan, eta ziur aski ez dute ikusmen binokularra erabiltzen hegaz doan harrapakinaren kiko distantzia kalkulatzeko, baina zigopteroen, hots, sorginorratzen, zona binokularra zabalagoa da, horren bitartez harrapakinak hondo konplexu baten kontra bereiz ditzaketelarik; hostajearen kontra esaterako.

I. Elorriaga



***Lestes viridis* sorginorratz honek, beste zenbait xehetasun morfologikorekin batera (hala nola begi, antena labur, hanka, torax eta hegoen txertapenarekin batera), agerian du arraren ugai aparatua sekundarioa: begiratu abdomeneko bigarren segmentuko konkor nabari horri (konparatu goiko irudiarekin).**





***Cordulogaster boltonii***  
txitxiburduntziaren tandemakopulazioan. Arrak, pinuaren hostoetatik zintzilikatuta, emearen samari eutsi dio. Beronen hankak arraren abdomenean tinkatu dira. Emearen abdomeneko muturra arraren ugal aparatu sekundarioarekin lotu da. Panticosa aldean (Huescan) ikusi genuen eszena.

***Sympetrum sanguineum***  
txitxiburduntziaren tandemakopulazioan. Aurreko irudiko eszena errepikatua bada ere, kasu honetan, arrak burutik heldu dio emeari. Oso nabaria da, bestalde, bikotekideen arteko dimorfismo sexuala: arra gorri eta emea beilegi. Bardeako Eguararen suertatu zitzaigun.



Jokabide ugaltzaileari gagozkio-larik, arras txundigarria dela esan daiteke; zenbait arlotan gainerako intsektuenarekiko guztiz bestelakoa baita: batetik, jokabide lurraldekoa dutelako, ikusi dugunez, eta bestalde, bai ugal aparatu sekundarioa dutelako (beronek halabehartzen duen kopulazio akrobatikoarekin batera) eta bai espermaren lehiaketa dagoelako ere. Berehalako batean aztertuko ditugu puntu hauek.

Dirudienez, odonatuen arrek badakite emeak eme gisa ezagutzen, harrapakinekin nahastu barik. Horretarako, eme espezieki-dearen hegoen koloreak eta garden-tasuna erabiltzen dituzte. Elkar ezagutu eta gero, *Calopteryx* eta *Platycnemis* jeneroetako sorginorratzek gorteiuzko kilimusietan hasten dira. Alabaina, gorteiua ez da ohizkoa odonatuen artean. Jenero hauetako eme bat dagokion arraren lurraldean hegaldatzen denean, pausaturik dagoen jabeak abdomen-biratu du gorantz, behe-aldeko kolorazioa erakutsiz. Eta eme aiduru edo antsiadun baten erantzuna, aldamenean kokatzea izaten da, arra honen inguruan bueltaka hasiko delarik.

Odonatuek duten sexujotzeko modua bakarra da intsektuen artean, eta argiro mintzo da talde honen primitibotasunaz. Arraren ugal aparatu primarioa abdomeneko



***Ischnura* jeneroko sorginorratzaren tandemakopulazioan. Aurreko irudiko espeziean gertatu legez, hemen ere dimorfismo sexuala dugu: arra urdin eta emea berdeska. Bestalde, guztiz nabarmenak dira ale biek daramatzaten ur-akain gorriak: kanpo-bizkarroi hauek odonatuaren larbak infestatzen dituzte, osteko bizi-zikloa odonatuarekin batera burutzen dutelarik.**

atzeko segmentuetan dago paratuta, gainerako intsektuetan bezalaxe. Alabaina, odonatuen arrek ugal aparatu sekundarioa dute abdomeneko bigarren eta hirugarren segmentuetan. Ugal aparatu sekundarioa organo barneratzaile modura erabiltzen da kopulazio bitartean, esperma transferitzeko.

Ugal aparatu sekundarioa dela eta ez dela, espekulazio-mordo galanta argitaratu da. Aparatu horren izaera ulertzeko, begirada ebolutibo bat eman beharrean gara. Lehenbiziko intsektuak hegabakoak ziren, gaur egungo kolenbolo eta zilarrar-rainen modura. Honelako intsektuetan ez dago, eta, uste denez, ar-



**Irudi honek argi erakusten du sorginorratzen kopulazioan zehar eratutako bihotz-itxurako akrobazia. Ostean, emeak, arraren laguntzarik gabe kasu honetan, uretako landaretan errungo ditu arrautzak.**

basoetan ere ez zegoen, ar eta emearen ugal aparatuen arteko kontakturik. Horren ordez, esperma proteinazko kutxatila batean, hots, espermatoforoan, gordetzen da eta zoluan uzten, harik eta emeak aurkitu arte. Odonatuen kasuan ere ez dago ar eta emearen ugal aparatuen primarioen arteko kontakturik, gainerako intsektu hegadunengan ez bezala. Odonatu arrek, espermatoforoa lurtean utzi beharrean, abdomeneko bigarren segmentuko ugal aparatuen sekundarioan ipintzen dute esperma, eta berron da kopulazioan zehar barneratutako den estruktura. Hau da, gaur

egungo odonatuek espermatofororik ekoizten ez badute ere, beraien arbasoek bazutela uste da: arrak espermatoforoa lurtean utziko zuen eta ondoren emeak abdomeneko muturrak hartuko zuen, aldi berean arraren abdomen-muturrak emearen espermatofororaino bidea erakusteko toraxetik eutsiko ziolarik. Hortaz, ondoko pasarteaz azalduko dugun "tandem" delakoa, ugal aparatuen sekundarioa baino lehenago agertu bide zen. Hurrengo urrats ebolutiboan, zer esanik ez, espermatoforoa norberaren abdomenean utziko zuen arrak, emeak bertatik hartuko zue-

larrik. Azkenik, arraren abdomeneko aurrealdean ugal aparatuen sekundarioa gara zatekeen esperma emearengan barneratzeko. Hipotesiak hipotesi, honainoko guztia frogatzeke dago.

Kopulazioarako portamolde-sekuentzia ondoan azaldutako modura garatzen da. Lehenengo eta behin, arrak emearen aiduruak segituko ditu hegaz ur ginetik edo, lehenago esan bezala, dantza zirkular batean arituko da. Honen ostetik, arrak emearen sama-aldeetik eutsiko dio abdomeneko atze-apendizeen laguntzaz, eta **tandema** eratuko dute. Horrela daudelarik, arrak bere buruarekiko abdomenaren bentralki biratu egiten du, horrela esperma bederatzigarren segmentuko irekiune genitaletik bigarren segmentuko ugal aparatuen sekundarioa eramanen. Ezaguturiko kasu gehienetan truke hau tandemaren eratu aurretik egiten da, operazio guztia oso arina delarik. Azkenik, kopulazioa bera hasten da. Horretarako, arrak gorantz okertzen du abdomenaren, aldi berean emeak berea aurrerantz bidaltzen duelarik, arraren abdomeneko bigarren segmentuko organo kopulatzailerik sekundarioarekin lotzera. Akrobazia guzti hauen ondorioz bihotz-itxurako irudia zirriborrotzen dute.

Kopulazioaren gardainaturiko odonatu-pareak guztiz zaurgarria da. Beraz, pentsa liteke hautespen naturalak kopulazio laburrak bultzatu dituela. Dena den, iraupenaren aldetik oso aldakorak dira, eta zenbait espezieetan luzeak dira oso. Azken hauei dagokienez, badago lerro batzuk merezi dituen azalpen bat. "Espermaren lehiaketa" deritzo fenomenoari eta *Calopteryx* jeneroko sorginorratzetan ikusi da. Kopulatzen ari den arrak aurretiko gainerako arren esperma iraitziko du emearengandik bere esperma propioa transferitu baino lehen. Emeak errungo dituen arrautzak azken arrak ernaltzen ditu. Hau da, arra emearen lotuta luzaroan egonez gero, berak ernaldutako arrautzen errunketa ziurtatzen ari da nolabait; beste hurrengo bati kopulaziorako aukera gero eta txikiagoa uzten baitio. Hortik, beraz, kopulazio luzeen zergatikoa. Honelako "azkena da lehena" moduko abantaila selektiboak arruntak dira zenbait intsekturen artean, baina espermaren irazketa aktiboa organo kopulatzailerik erabiliz soilik ikusi da odonatuetan.



**Anax imperator txitxiburduntziaren errunaldia. Eme ernaldutako, abdomenaren biratuz, uretako landareetan (*Potamogeton*, *Myriophyllum*, *Eloдея* eta abarretan) eta, inoiz, hildako landare flotatzaileetan txertatzen ditu arrautzak. Berauen eklosioa handik hiruzpalau astera gertatzen da.**