



JOKABIDE ANIMALA: DEFENTSABIDEAK

IRUINEA 1979

UDAKO EUSKAL UNIBERTSITATEA

IRUNEA 1979

JOKABIDE ANIMALA: DEFENTSABIDEAK

PRESTATZAILE: KEPA ALTONAGA

JOKABIDE ANIMALA : DEFENTSABIDEAK.

SARRERA.

1. HARRAPAKARIENGANDIKO EŞTALKETA.

- * Erritmo biologikoak.
- * Lurraldetasuna.
- * Inmobilitatea eta lo egitea.
- * Kripsia eta homokromia (kamufilaia).
- * Kolorazio disruptiboa (somatolisia).
- * Gauza konkretuen imitazioa : homotipia.
- * Animalien gertatzen diren kolore aldaketak.
- * Harrapakarien txundiketarako ekintzak.
- * Harrapakaria atzipetzeko ekintzak.
- * Defentsarako kolorazioa eta komunikaziorako kolorazioa.

2. HARRAPAKARIAREN SUMAKETA.

- * Alarma.

3. HARRAPAKARIAGANDIKO IHESTEIA.

- * Ihes egitea.
- * Jokabide proteanikoa.
- * Taldea.
- * Sinbiosia.

4. HARRAPAKARIAREN URRUNTERAZKETA.

- a. Errepelente mekanikoak.
- b. Errepelente elektrikoak.
- c. Errepelente kimikoak.
- d. Taldekako defentsak.
 - * Jokabide altruista.
 - * Kumeen haziera.
- e. Jokabide deimatikoa.
 - * Kolorazio aposematikoa.
 - * Mimetismoa.
 - 1. Bates-en mimetismoa.
 - 2. Müller-en mimetismoa.
 - 3. Mertens-en mimetismoa.
- . Ikasgoaren abantailak.
- . Gizadefentsabideei buruz.
- . Bizkarroien aurkako defentsak.

ONDORIOAK.

SARRERA :

Erlazio trofikoak elkarrekin hantatzen dutenean, bi espezieak hautapenezko faktorea bihurtzen dira beti bata bestearentzat eta, beraz, bien bilakaerak elkarrenganako eragina du. Era honetako erlazioak, sare itxuraz (sare trofikoa) ekosistema osoan hedatzen dira; esate baterako, jaten den espeziea eta jaten duena (harrapakina eta harrapakaria).

Gaia debelopatuz, bizirik irauteko harrapakinak hartzen dituen bideak erakustera saiatuko gara. Bi moetak irtenbideak dira :

1. Espezie baten barruan, harrapakari batek egiten duen eten gabeko hustirakuntzak, umekortasuna aukeratzen du. Hau da, forma emankorrenak hautatzen dira, zeren kontsumozko presioak jartzen duen erritmora ugaltu ezin direnak, suntsitu egiten baitira.

Adibidez, madreporek dinoflagelatu *Gymnodinium*-en (*Symbiodinium*) artean egiten duten hustirakuntza, edo gizanak gramíneen artean daramana, forma emankor horietakoak dira.

Espezie hustiratuak harrapakariekin lehiatzen dira, "r-ren estrategia" (MacArthur-ek deitzen dion bezala) erabiliz : harrapakariari ugalketa tasaz gainditzea. Holako irtenbide elika-katea oso laburretan agertzen dira (hau da, espezie harrapatzaile gutti daukaten kateetan.)

2. Sarriagotan, harrapakari batez den hautespenaren efektuek, guttien kontsumituak diren espezie edo genotipoak faboratzen dituzte. "K-ren estrategia" jarraitzen dutela errandaiteke, MacArthur-ek dioenez. Ia espezie animalak oro, harrapakari baten harrapakina bihurtzeko posibilitateari aurrepegi eman behar diote, eta hautespenak, arrisku hau laburtu duten bizidunak faboratu ditu. Defentsarako mekanismoz arriskua ttikiagoa dute.

Habitataren eraginez, ba dira orokorpen honen salbuespenak : Galapago irlatan (han ez dago ugaltun harrapatzaile-rik) busardoak (*Buteo galapagoensis*) ukitzen lagatzen die gizonei. Itsasiguanak (*Amblyrhynchus cristatus*) eta pingui-

noak (*Spheniscus mendiculus*) ere otzanak dira lehorrean. Itsasoan aldiz, igerika hurbiltzen zaizkien gizonei hanka egiten diete, han marrazoz ehizatuak dira eta. Fenomeno honi "irlen amontasuna" esaten zaio.

Harrapakinak ihesari emateranzko joera duela eta ez sakrifizio oranzkoa, guztiz onartua da, historia naturalaren deskribitzaileen artean. Baina erreflexionatuz, bere esangura sakona ikus daiteke : ekosistemek energi fluxua laburtzera jotzen dute, ez areagotzera. Beste argibide batzuren artean, honek ere Natura nagia (eta bai neurtsua ere) dela frogatzen du.

Orduan, k-ren estrategiaz jarraituz, defentsarako moldakera batzu aztertuko ditugu. Funtsean, 1/ harrapakariagandiko estalketa, 2/ harrapakariaren sumaketa, 3/ harrapakariagandiko ihestea, eta 4/ harrapakariaren urrunterazketa.

Defendatzeko mekanismoak nola erabiltzen diren kontutan hartuz, defentsak honela sailka daitezke :

- a. Defentsa primario edo ez-zuzenak, harrapakariak bere harrapaketa saialdia ez hastera laguntzen dutenak, harrapakariak ignoratuz.
- b. Defentsa sekundario edo zuzenak, harrapaketa saialdia den tartean abiatzen direnak; hura ekiditean dihardute.

1. HARRAPAKARIENGANDIKO ESTALKETA.

Superbizipena lortzeko, estalketa da estrategia arruntena. Hu da, harrapakaria ez da konturatzen harrapakinaren itxuraz eta joeraz : harrapakariak ez du harrapakinaren presentzia sumatzen.

* Erritmo biologikoak :

Estalketaz, erritmo biologikoek lehen posibilitatea eskeintzen dute : harrapakinak, harrapakariari dagokionez, ihardun-erritmo aldaratuak lortzen ditu. Esate baterako, espezie ehiztariak egunargitako erritmoa badu, gaueroko aktibitateen zikloak onuragarriak dira animalia batek, bere harrapakariak ekidin ditzan. Begi bistan dago, jokaera hauk hautespen naturalak errazki onartuko dituela eta, beraz, ez ditugu gehiago azalduko.

* Lurraldetasuna :

Populazioak lekualde barnean duen ordenamenduak, ba du bere garrantzia, eta honela lurraldetasuna defentsabidea izan daiteke. Bi eratara :

1. Harrapakariaren lurraldetasunez : harrapakinak eskualde batean territorialki banaturik badaude, argi daku-sagu harrapakariak energia gehiago erre beharko duela ehizatatzeko.
2. Harrapakariaren lurraldetasuna probetxatuz : demagun, harrapakariak territorialki sakabanatuta direla, eta baina ita espezie ehiztatua ere. Beraz, harrapakariaren lurralde bakoitzean x biktima dira, zerga trofiko legez. Lekualdean n harrapakari (n lurralde) badira, nx biktima izango dira. Honen aurka, espezie batzuk egiten dute na, zera da : izaki guztiak harrapakari baten lurraldean bakarrik lotzen dira, honela nx biktima izan beharrean, x -raino laburtzen da kopurua. Adibidez, hartxorien aldrak, gaua igaroteko, hontz baten lurraldean biltzen dira nahiz eta egunez talde bakoitza bere aldetik ibili.

Baina, lurraldetasunak ez du lege orokor bezala jokutzen; ba dira espezie batzuk, lurraldearen konkista eta kontserbazioagatik axolarik erakusten ez dutenak. Gainera, dirudienez,

lurraldeen subdibisioaren zeregin nagusia, lekualde barruko janari-errekurtsuen banakera da; hortaz, lurralde-burrukak intraespeziezkoak dira, zeren Naturan espezie bakoitzak bere biotopoa baitu.

Orduan, ikusi dugunagatik, lurraldetasuna defentsarako ere balio arren, zeregin zabalagoa du : funtzio trofikoa oinarritz, baina lagunarteko konnotazioekin.

* Inmobilitatea eta lo egitea :

Harrapakariek harrapakinak seinale batzuren bidez aurkitzen dituzte, normalean begi-seinalez, zeren espezie ehiztariek hi gidura ederki sumatzen baitute. Aparteko somakorrak dira hauk adibidez : igelak eta apoak, haragijaleak, harrapariak, burruntziren harrak, artropodoak, etab.

Beraz, denbora apur batetan behintzat, seinale hauk elimina tzen badituzte, harrapakingaiek, aurkituak izateko asti eta energia gehiago baterazi egingo diete beren etsaiei. Honek, harrapakinak duen ugaltzeko denbora areagotzen du.

Zentzu honetan, geldí egotea defentsarako moldaera izan daiteke besterik gabe. Adibidez, belar lekualdeko hegazti eta marraskariek uzkurту eta geldí egoteko sena dute. Logura bera eta baita lo egitea moldaera antiharrapatzaile moduan etorri dirateke inaktibitatealdietarako. Hau posible da, zeren lotan dauden animaliak ez baitira higitzen.

* Kripsia eta homokromia (kamufilaia) :

Gehienetan, animaliei ez hain nabariak egiten zaien itxuraz, kolorez, higieraz, eta usainez lortzen da estalketa; hortaz, animaliak oso ohartezinak bilakatzen dira. Honetan datza kripsia, eta beraren forma hedatuena, homokromia (inguruaren antza edukitzea) da. Baina, tankera honi jokabide egokiarekin lagundu behar zaio, espezie batek sustratu aproposena aukera dezan. Berezikí, animalia geldoengan, populazio sakabatuak duten animalien eta baita gauez dihardutenengan agertzen da kripsia.

Hegaztiekin, hobespenez, inguruarekin gehien kontrastatzen duten intsektu eta marraskariak kontsumitzen dituztela egiazta-tu da. Baita uretako animaliek (*Leuciscus*, *Phoxinus*, *Bufo*; ornogabeak ere : *Dytiscus* eta *Aeshna*-ren ninfak) bereizi egiten dute harrapakin berdin baina kolorazio ezberdinekoen arte-

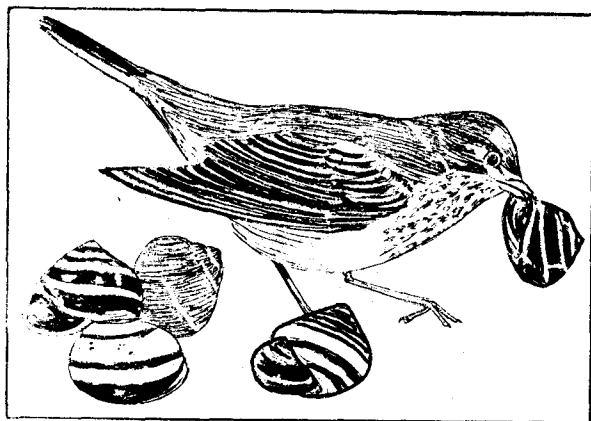
an.

Kripsia hautespen naturalak aukeratu duela, errazki uler daiteke. Adibide frogagarri bi jarriko dizkizuegu :

1. Barraskiloek (*Cepea nemoralis*) etsai asko dituzte : intsektuak, txoriak, trikuak; hauk gauezkoak dira eta topatzen dituzten barraskiloak jaten dituzte. Kasu honetan barraskilo maskorraren koloreak ez du zerikusirik. Beraz, barraskilo guztiek bizirik irauteko posibilitate berdinak dituzte, eta honela, kasu honetan, maskorraren moetak proportzio beratan segituko dute populazio barnean.

Baina txori batzurekin ez da gauza bera gertatzen, batez ere zozoekaz, zeren hauek begiz ehizatzen baitute. Berauek maskorrak harrietan ("zozo ingudetan") puskatzen dituzte, barrukoa jan baino lehen.

Horietariko arerioekin, jantzi nabari batek ba ditu eragotpenak. Izan ere, zozo ingudetan maskor nabariak frankoenak dira (1. ir.). Hautespen naturala abiadan dakusagu.



1. IR. *Cepea nemoralis*-en guttien nabarmentzen diren maskorrak, hauk dira : habitat dibertsifikatutan, barraskiloek maskor xingola ilunadunak dituzte; habitat homogeneotan, maskorrak xingolagabeak dira : hosto eroritan zurigorriak, gune berdetan maskor beilegiak, pagoen hosto erori artean eta lurtzoru beltziskatan maskorrak arreak dira.

2. Melanismo industrialaren kasua : Kettlewell-ek 1965 urtean zera frogatu zuen : Britainia Haundiko *Biston betularia* lepidopteroaren kolorazioa industriadatuenak aldatu zuela.

Zuhaitzen enborrak gedartu egin ziren, sitsen sustratua ilunduz. Beraz, industriatu baino lehenagoko lekualdeen kolorea eta egun industriadatugabeko lekualdeen kolorea berbera da; ez ostera, industriatuenak : bateena garbia, bestearena gedartsua.

Lekualde industriatuenetan, gautximeleta ilunenak harripaketapean hobeto gerizatuak daude; honela ugalketa tasa handiagoz ugaltu dira. Lekualde ez industriadatuetan aldiz, gautximeleta ugariak, argiak dira. Argiak ziren halaber, gaur industriadatutik dauden eskualdeetan iraultza industrialaren aurrean egindako bildumetan aurkiturikoak.

Aldaketa morfologikoarekin batera, jokabidearen aldaketa bat sortu zela esan da : lekualde industrialetan, tximeletek sustratu ilunetan kokatzea guraso dute.

Kutsaduraren aurkako arautegia jarritz gero, gedarra desagertu omen da, espero zitekeen melanismo industrialaren laburtzeaz; beraz, hondo ilunaren portamoldea suntsitu egingo da (2. ir.).



2. IR. Britainia Haundiko makina bat lepidoptero (eta baita Euskal Herriko zenbait ere -ikus : ARANA, R. Contribución al estudio de los lepidópteros ropalóceros de Alava y Vizcaya. Lizenziatura-tesina. Bilboko Unibertsitatea. Zientzi fakultatea. 1975.-) beltza bihurtu da herrialde industriatuetan. Morfologia-aldaketa honekin batera, jokabide aldaketak izan dira.

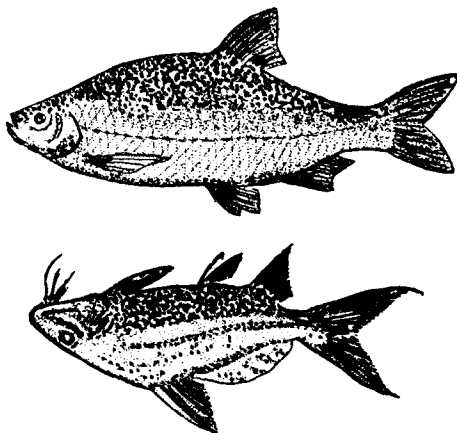
Funtsean, begi-kripsiak animalia kamuflatzen dihardu, hau da, kripsiaren bidez animalia ez da ingurutik nabarmenduko (esate baterako, hegaztien eme gehienak). Baina hau lortzeko, ez da aski kolorazio egokia edukitzea.

Lehendabiziko problema orokorra, itzalen eliminazioan datza. Gorputzaren ertzak lautuz desagertzen ez direnean, simulazioa-
ra jotzen da. Hau da, normalean argi guttien hartzen duten
gorputz-parteei kolore argitsuak emanez, edota atal horiei argi
gehiago isladatzen duten koloreak emanez, itzalak kamuflatzen dira.

Esate baterako, animalia gorputzuek goi parteak ilunagoak dituzte gehienetan. Arrain pelagikoek bizkarra urdinska eta sabel zilarrezkoa dute; honela, ura eta zeruarekin nahasi egiten dira erlatiboki (*Leuciscus sp.*, etab.) (3. ir.).

Alderantzizko kolorazioa (bizkar zurbilagoa) gauanimaliengan ikusten da (azkonarra, adibidez) edo normalean bizkar anatomikoa beherantz dutenengan (*Smerinthus ocellata*-ren beldarrak);

Synodontis batensoda arrainak alderantzizko kontraitzalpena du (3. ir.), zeren tripaz gora igeri egiten baitu.



3. IR. Kontraitzalpen arrunta (*Leuciscus sp.*) goian eta
Synodontis batensoda-rena behan.

Espezie batzuk beste aukera bat hartzen dute : ohartezinak izateko inguru aproposak fabrikatzen dituzte.

Armiarma espezie jakin batzuek armiarmen antzeko irudiak egi-

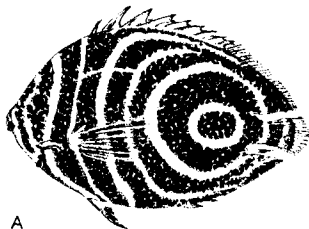
ten dituzte amaraunean. Irudiak zetazkoak dira eta armiarmek harrapatua izatea ekiditen dute; zeren etsaiak harrapakin posible batzu dakuski eta honela ezin du aditasuna finkatu benetako zein den jakiteko, eta batera benetako harrapaketaren posibilitatea ttikitzen da. Irudiaren erdigunean armiarma jartzen da, bere harrapakinari itxadoten, eta inguru honetan soslaia estaldurik geratzen zaio armiarmari.

Beste espezie batzuk efektu bera lortzen du harrapakin digerituen utzikinak amaraunari erantsiz. Armiarma, hondakinen erdian paratzen da, kamuflaia lortuz, eta han hegazti eta liztorrek, bere harrapakari naturalek, ezin dute hain erraz topatu.

* Kolorazio disruptiboa (somatolisia) :

Askotan, animaliaaren marrazkia gorputzaren bornua puskatzen duten lohidurak dira; honela, marrazkiak izakiari itxura deskonposatzen dio eta atalak bisualki hondoko elementuekin nahastuten dira, baina gauza jakin bat imitatu gabe.

Kasu honetan, gorputzaren lerro eta lohiduraz bornua marraz-marraz geratzen da. Beraz, harrapakariaren aditasunak lerro edo kontrasteko xingoletara joko du, hau da, seinale mehez ez da konturatuko, eta horregatik, ez du han harrapakin jangarri bat dagoela sumatuko. Honi kolorazio disruptiboa edo somatolisia esaten zaio eta makina bat adibide dira : igelak (*Hyla*, *Phyllomedusa callidryas*), tximeletak, matxinsaltoak, arrainak (*Amphiprion*, *Pomacanthus imperator*...4. ir.), antilopeak, hartz inhurrijalea, zebra, tigreak, sugeak (*Agkistrodon mokasen*, 5. ir.)

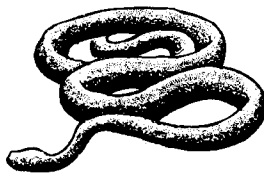


A

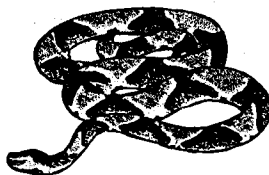


B

4. IR. A. Koral-harkaizpurutako *Pomacanthus imperator*.
B. Estatu Batuetako *Hyla* generoko igel bat.



A



B



C



D

5. IR. Nola ikusten den suge bat :

- A. inguru uniforme batetan, eta
- C. inguru naturalan.
- B. eta D-n, Agkistrodon mokasen sugearekin.

Beti legez, karaktere kromatikoek eta jokabide egokiek batera joan behar dute, noski.

Maiz, hegaztien arraultzeek ere, bai kolorazio kriptikoa (hondo imitatzen duena) eta bai kolorazio disruptiboa aurkezten dute, bereziki arraultze gozoak edo leku zabaletan txitatzen dituzten espezieek. Esate baterako, karadriiformeak.

* Gauza konkretuen imitazioa : homotipia :

Espezie animal askok, eta landare batzuk ere, seinale bati beste espezieek ematen dizkioten erantzunak hustiratzen dituzte. Horietariko seinaleak, mekanismo deskateatzaile edo erauzle simulatuak deituak, sentido eta funtzio desberdinetarako bilakatu dira :

1. Ugalketarako (*Ophrys*, *Cryptostylis*, *Caladenia*-orkideak; *Corynopoma*, arraina; *Urogonimus macrostomus*, trematodo distomidoa; kukua, etab.).
2. Harrapakaritzarako (*Macroclemys temminckii*, dortoka;

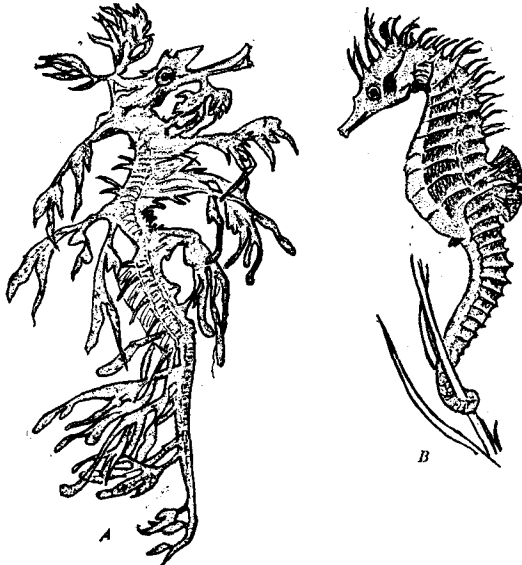
Chaca chaca, *Phrynelox scaber*, *Ogcocephalus*, *Antennarius*, arrainak; *Idolum diabolicum* mantoideoa; *Photurus* ipurtargia;...eta baita kainaberaz arrantzatzen duten gizonek; edo Zuberoko "abatak".).

3. Defentsarako : seinaleek lortu behar dutena, zera da :
 harrapakariaren^{erantzuna} piztea (kripsia bidez) edo etsaiari harrapakingaia gauza janezina dela sinesteraztea. Hau gauza konkretu bat imitatuz (homotipia) lor daiteke. Honela, irudiek jenero desberdinak kopia ditzakete :
- enborrazalak, zurbizarrak (tximeletek, ipurtxuriek).
 - zarbastak eta kimuak (geometren beldarrek, fasmidoek eta baita armiarmek-*Dinopis longipes*- eta ortopteroek -*Pterinoxilus spinulosus*-).
 - loreak (*Idolum* eta beste mantido batzuk; *Ityraea*..).
 - hegaztien gorozkiak (lepidopteroen har batzuk).
 - hostoak (tximeletek : *Kallima* eta beste batzuk; ortopteroek : *Mimetica mortuiifolia*; arrainek ere : *Monocirrhus polyacanthus* hegoameriketakoak).
 - algak (*Phyllopteryx*, *Histrion*, eta beste arrain batzuk; baita kaprelidoek, nudibrankioek etab.6. ir.)
 - ...

Imitazio kolektiboan, animalia asko biltzen dira homotipia bat lortuz (gehienetan lore-molko edo baiaz beterik adarrak). Imitazio honetan izaki bakoitzaren ziluetak bere itxura galtzen du.

Harrapakariak ezin ditu bereiztu harrapakinak, berauk imitatzen dituzten jeneroen artean. Gainera harrapakinak kopiatzen dituen gauzek, ez dute intereserik harrapakari-entzat.

Antza eta jokabide osoa, bat datoz efektua lortzeko. Beraz, bereizgarri fisikoak eta jokabide egokia, batera bi-lakatu direla esan daiteke. Izan ere, soilik elkarregaz doazenean dira benetako defentsabideak.



6. IRUDIA.

A. *Sargazos itsa-
soko Phyllop-
teryx zaldia-
rraina.*

B. *Gure kostaldeko
Hippocampus zal-
diarraina.*

* Animaliengan gertatzen diren kolore aldaketak :

Bizitza laburra duten espezieengan, edo beste era batera esateko, animaliak bere tokia uzteko posibilitate motzak dituen espezieengan, kolorea behin betirakoa izaten da, eta hondoaren itxura ematen duen kolorea, noski.

Baina beren kolorea aldatu ahal dutenak, makina bat animalia dira Naturan. Aldaketa hau ez da edozein erara gertatzen, ez. Hondoaren kolorearekin duten ezberdintasuna, aldaketaz ekiditen dute, antzeko itxura lortuz. Honela ez dira hondoan hainbeste nabarmenduko.

Oskoldunek, zefalopodoek, arrainek, anfibioek, narraztiek, eta arean guttiago, itsaslakatzek, bareek, izainek eta intsektuek aktiboki kolorea aldatu ahal dute, lurrazalaren erantzun zuzenaren bidez (efikaza animalia itsuengan ere), edo bestela, hormonazko mekanismoz (anfibioengan), nerbio mekanismoz (*Ameiurus* arrainengan) edo mekanismo mixtoen bidez : nerbio eta hormonazko mekanismoz (kamalehoiarengan, halegia). Azken hau, begi sumapen bidez erauzten da.

Ugaztun eta hegaztien urtaro-aldaketa ahaztu gabe (elur-erbiek eta ^{elur-}veperrek dutena, esate baterako).

* Harrapakarien txundiketarako ekintzak :

Harrapakariak topo egin dezake animalia batekin, berau ederkigordea izan arren; beraz, nahiz eta harrapakina ezkutuan egon,

oraindik ere, arriskuan dago. Baina estalketaz defendatzen diren animaliak, ez dira pasiboki harrapatuak izatera erresignatzen, baziak eta beste estrategia laguntzaileak debelopatzen dituzte; honela, aurkituak izango balira, harrapaketaren posibilitatea laburragoa izango litzateke eta.

Maiz, estrategia hau, honetan finkatzen dira : hegaz hastea (sitsak eta hegazti kriptikoak), ihes azkarrari ematea (labezomorroak, untxiak, muskerrak), sastraketan sartzea eta han berriro geldirik irautea (armiarmak eta intsektu kriptiko espezie anitz) edo burua gordeleketan, maskorretan edo oskol-janzkietan gerizatzea (marraskariak, miriapodoak, moluskuak, dortokak eta armadiloak).

Harrapakariaren eremu bisualean berriak diren gauzei buruz harrapakinak egindako imitazio supituek, hura zur eta lur uzteko balio dute, egoera berrien aurrean, harrapakariarengan defentsazko erantzunak sortuz; beraz, apur batetan mugiezinik lotuko da, eta harrapakingaiak denbora edukiko du ihes egiteko edota bere burua estaltzeko.

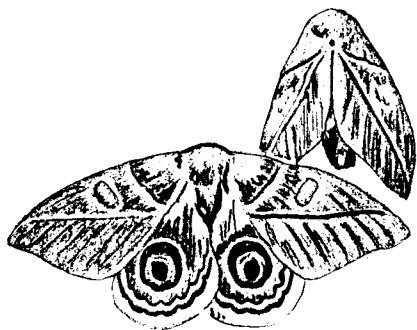
Esan beharra dugu, honelako defentsazko portamoldeak efikazak izan daitezen, ez direla beharko Naturan parra-parra eman; eta beroriekin defendatuak dauden espezieek, ez dituzte sarritan agertuko ere, portamolde berezi horik. Bestela, harrapakariak estratagema hori ikasiko luke; eta beraz, portamoldea ez litzateke defentsabide izango.

Maskaramendua duten espezie askok (esate baterako, idun-sugeak, eperrak, eta ipurtxuri zaratatsuak -*Caprimulgus vociferus*-) azken momenturarte ezkutuan dira eta ziplo, juxtu-juxtuan harrapakariarekin topatu baino lehen, hanka egiten dute edo hegaz hasten dira.

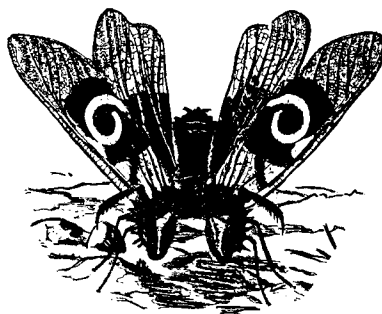
Beste espezie batzuk animalia arriskugarri baten jokaera imitatzen dute. Adibidez, *Natrix maura* sugeak sugedorriaren defentsazko portamoldeak imitatzen ditu geriza lortuz, zeren honela arerioak ihes egingo baitu. Halaber, teknika honen bariantez, *Heterodon* sugea defendatzen da.

Intsektuek harrapakaria txunditzeko metodo ezberdinak debelopatu dituzte :

- Supituki, ozelu edo kontrast handiko koloreak erakusten dituzte (*Automeris acutissima*, *Caligo eurylochus*, 7. ir.). (Ikus : 8. ir.).
- Sits espezie batzuren harrek itxura mehatxagarria lortzeko

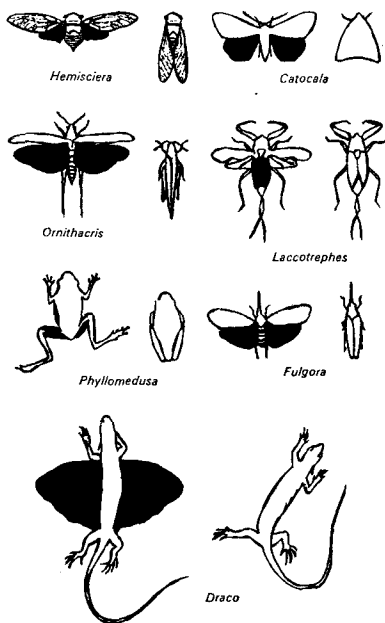


A

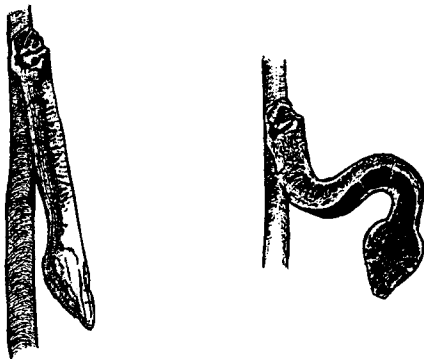


B

7. IR. A. *Automeris* generoko tximeleta bat egoera normalan, eta ozeluak erakusten dagoelarik. B. *Pseudocreobotra wahlbergi* mantidoa ozeluak erakusten dagoelarik.



8. IR. Kontrasteko lohidurak agertzen dituzten animalia batzu : eskuin aldean, egoera normala, eta ezker aldean defentsazko egoera ditugularik.



10. IR. *Leucorhampha ornata* (Sphingidae) generoko beldarra, itxura normala eta egoera mehatxagarria aurkezten dituelarik.

ahalmena debelopatu dute : normalean, harren itxura arrunta dute, baina zerbait zirikatzen bazaie, ziplo, mehatxagarriak bilakatzen dira (*Dicranura vinula*) edo suge antza hartzen dute (*Leucorhampha ornata*). (10. ir.)

Molusku batzuk supituki lingirda-hodei apartsu bat aska dezakete (*Helix*), eta honela, beharbada, harrapakaria ikaratzen dute.

Arinki kolorea aldatu ahal duten animaliek ere, hauetariko estratagemak erabiltzen dituzte eta, beti bezala, jokabide egokiarekin batera, harrapakariaren txundidura lortzen dute. Adibidez, potaren (*Sepia*) defentsazko jokabidea : animaliak buruaren kolorea aldatzen du, beltza bihurtuz; tinta-hodei bat botatzen du eta beronekin bere gorputzaren antzeko masa edo zilueta marrazten du; batera, zurbildu eta ihes egiten du. Hone-l^a, bere gorputzetik tinta-lainora tran^sferitzen du harrapakariaren aditasuna.

Itsas ornogabe batzuren argi-emisioaren formak defentsabide dela pentsatzera garamatza. Animalia batzu, *Systellaspis* eta

Heterotenthis esate baterako, jariakin argitsuzko hodei bat deskargatzen dute narritatzen direnean. Hodei honek, harrapakaria nahas dezake; honela, harrapakingaiak ilunpera ihes egiteko denbora edukiko du. Zizare polinoideak errazki jalgi eta askatzen diren ezkata argitsuak erabiltzen dituzte, era berean, harrapakaria txunditzeko; bitartean animaliak ihes egiten du igerika. Posibilitate hauk ez dira sekula aztertu esperimental-ki.

Baina, bioargikortasuna beste zeregin batzutan ere erabil daiteke. Esate baterako :

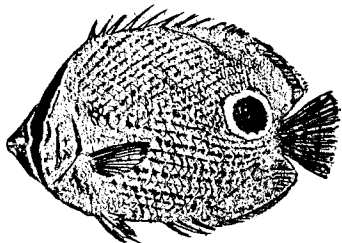
1. Animalien gorteiuan, ipurtargiengan adibidez.
2. Harrapakaritzarako; adibidez, arrain abisalengan eta troglobioengan (ezagunena, glow-worm -diptero mizetofilido *Anachnocalampa luminosa*-ren harra- da. Australia eta Zeelanda Berriaren haitzuloetatik hedatua dago).

Ozeluaren edo kontrast handiko koloreen exhibizioa, higiera bereziekin batera doa beti. Gehienetan, higiera hauek tamainuaren gehipen baten itxura ematen dute (8. ir.). Tximeletak hegalak irekitzen ditu eta ozeluak erakusten ditu; muskerrak parra altxatu eta hantu egiten du, eta aho barneko kolore deigarriak agerterazten ditu; txiku-arraina handitu egiten da eta bola arantzadunaren itxura hartzen du; katuak bizkarra uztaitzen du eta batera ilaia lastu; honela, bere tamainua handitu duela dirudi; kamalehoiak eta apoak hantu ahal dira kontsideragarriro. Gainera, gorputz-parterik gorputzuenak aurkezten dizkiete etsaiei animalia guztiek. Kobra sugearen buruko kape- lera ere, honetariko mekanismoa da, eta buru handi eta begidu- na dela ematen du.

* Harrapakaria atzipetzeko ekintzak :

Harrapakina aurkitua izaten denean, oso arrunta izaten da harrapakinak harrapakariaren atakea garrantzi gabeko gorputz-atale-tarantz zuzendu nahi izatea.

Makina bat arrain eta intsektuk orban ilunak dituzte begietatik asago kokatuak. Hauetariko orbanak dituzten animaliek, begiak esaltzeko xingola beltzak dituzte gehienetan (*Chaetodon* arraina, adibidez -9. ir.-).



9. IRUDIA.

Chaetodon capistratus :
imitaziozko begia.

Harrapakariak biktimaren burua atakatzera jotzen dute, begien kontrasteari jarraituz. Harrapakariak atakea ondo eman badu, harrapakina galdua da. Hala ere, harrapakariak orban ilunak atakatzera duten joera hau probetxa. dezakete harrapakingaiek : berauek garrantzi gabeko gorputzaren partetan begi simetrikoak kokatzen dituzte. Seinale hauek erasotzailea lekoratzen dute, berau egiazko begiei ez zaie ohartzen eta.

Beste intsektu-espezie batzuk sasiburuak debelopatu dituzte, benetako burutik harrapakariaren atakea okertzeko (*Ancyra annamensis*, adibidez).

Musker eta suge espezie batzuk gorputz-parte higikorrak erabiltzen dituzte beren burutik harrapakariaren aditasuna okertzeko: gehienetan isatsa higitzen eta erakusten dute zukurruztatzen direnean (kriskitin sugea, halegia).

Gautximeleta jakin batzuk entzunezko engainua darabilte; hone-la, saguzahar intsektujaleen ultrasoinuen emisioa eta islada interferitzen dute.

Lekorapenezko estratagemak era honetako jokabideak dira; esate baterako, hegazti-espezieek harrapakaria habitik urruntzeko dituztenak. Hegazti-espezie batzuk "hegal hautsia"ren kilimusi oso erreala egiten dute : kilimusia den tartean, hegaztia habitik urruntzen da, zauritua balitz bezala; honela beregana era-

kartzten du harrapakariaren aditasuna. Distantzia egokia ibili ondoren, ziplo, hegaz hasten da, harrapakaria zapuzturik asago delarik. Jokabide honekin hegaztiak bere kumeak salbatzen ditu; eta bai, bere burua ere.

Harrapakari askok harrapakin harrapatu-berriak jaten ditu soilik. Horrexegatik, bakarrik, higitzen diren animaliak heltzera saiatzzen dira. Hortaz, harrapakingaiak hil-plantak egiten ditu, eta modu honetara, gorpu itxuraz bizirik dirau (*Heterodon* sugeak, adibidez; oposum izenekoa oso hospetsua da horrexegatik hain zuzen ere). Atakearen deskateatzaileak eliminatzean, balizko biktimak harrapakariak urrundu ahal ditu.

* Defentsarako kolorazioa eta komunikaziorako kolorazioa :

Kolorazioaren arazoa bere agerpide kriptikoa (edota jagongarria) baino fenomeno konplexuagoa da, koloreak zentzazio adierazteko balio du eta : sarri askotan, lagunarteko hierarkia jartzerakoan eta baita gorteiuren fase batzutan koloreak oinarritzko garrantzia du. Kasu honetan, funtsean berdinak diren mekanismoek, zeregin biologiko desberdinak betetzeko balio dute espezie desberdinetan (feromonekatz gertatzen den bezala) : sexuzko biologia eta hierarkia (intraespeziezkoa) eta defentsa (interespeziezkoa).

Zeregin biek ez dute elkar baztertzen : *Gambusia*-rengan, kolorazioak balore kriptikoa du. Hau esperimentalki frogatu da : hondo diferentetan izaki batzu jarri ondoren, eta pinguinoek egingako harrapaketak ikusiz gero, koloreak defentsarako balio duela argi dago; hau da, kriptikoa da; baina kolorearen bizitasunak lagunarteko dominantziarekin (edo hierarkiarekin) ere ba du zerikusirik. Hautapenezko eta bilakaerazko problema interesgarria sortzen da, izaki meneratzaileen kolorea kriptikoena ez denean.

Honela, lurraldetasunak, hierarkiak eta gorteiurak kinada deskateatzaile gehiegizko bat hautatzen dute. Seinale batek deigarria izan behar du, eta ahal bada, bakarra; hau da, nahastaezinezkoa komunikazio intraespeziezkoan. Bestela, okerretara eramango luke espeziekidea. Mezuhartzaileak hautapenezko presio bat sortzen du mezubidaltzailearengan, seinalearen ikusgarritasunerantz (hau da, nahastaezintasunerantz). Baina, mezubidaltzailea deigarria bada, ez da bakarrik espeziekideentzat izango, baizik eta harrapakariak ere errazki ikusiko du. Beraz, harrapakariaren presioa kontrarakoa izanen da, kolore moteletaranzkoa.

Sarri askotan ondorioz, engaiamendua sortzen da. Arrain osteiktioek, esate baterako, beren seinaleak hegatsetan daramatzate. Ho-

nela, gorteluaaren higidurak egiten dituztenean, hegatsak zabal-
erazten dituzte eta seinaleak nabari dira. Beste arrain batzuk
kolorea aldatzen dute arinki (*Naso tapeinosoma* Bleeker, adibidez);
zefalopodoek ere berdin jokatzen dute.

Hegazti batzuk araldian kolorazio berezia aurkezten dute (txo-
kak, adibidez). Beste batzuk kolorazioa urte osoan daramate. Ko-
lorazio deigarria urte osoan eramateak espeziearen kontra egiten
duela pentsatzera garamatza, baina ez da horrelakorik : ikusga-
rriro koloretsu izanik, faisai ar batek eme dozena erdi erakar-
tzen eta estaltzen badu, kume asko sortuko du urtaro batean,
lukiek harrapatua izan baino lehen. Ordean, beste faisai batek
kolorazioa motelagoa badu, nahiz eta hamar urte bizi, ez du ha-
inbeste kumerik sortuko, ez du emerik erakartzen eta. Hemen hau-
tapenezko indar dibergenteak dakuskigu : kasu honetan sexuzko
kolorazioak garaitzen du.

2. HARRAPAKARIAREN SUMAKETA.

Estrategia primarioa (harrapakariengandiko estalketa) eta estrategia laguntzaileak kasu askotan efektiboak izan arren (gau-aktibitatea duten animalien, batez ere), ba dira beste espezie batzu, egunez, ezin ezkuta daitezkeenak, edota, egun osoan geldi ezin egon daitezkeenak. Harrapakariaren ehiza-orduetan desplazatu egin behar diren espezieek, moldaera bereziak debelopatu dituzte. Moldaera hauek arerioen efektibotasuna laburtzen dute.

Espezie askoren kasuan, abantail bat da harrapakaria sumatua izan ahal izatea, berau lar hurbildu baino lehen. Honela, harrapakariak hanka egiteko astia du. Gehienetan, fenomeno hau ehi-zamodua zelatan denean gertatzen da. Zebrek eta antilopeek lehoien talde baten aurrean duten erantzuna, ia beti, axolagabetasuna da. Ikusi ezin daitezkeenak dira lehoirik arriskugarrienak. Izan ere, zebrek eta antilopeek ba dakite, lehoiak hurbildu egin behar direla; eta berauek inoiz ez dute energiari gastatuko, beraik ikusi dituzten animaliei jarraitzeko, zeren, lasterketan hasteran, belarjaleek irabaziko baitute.

* Alarma :

Animaliak ustegabeen aurka defenditzeko zain egoten dira. Ugaztun ttikiak lantzean behin zutundu egiten direla, inguruak begiratzen dituztela, eta gorputza zutundu-makurtuz airea altura desberdinetan usnatzen dutela ikus dezakegu. Horretarako, erregulariki beren ihardunak eteten dituzte, jan edo industu, esate baterako. Gizakiek ere, jatorduetan automatikoki inguruak begiratzen dituztela frogatu da.

Gainera, harrapakariak egiten duen presioak, beste indar batzuren artean, taldearen erakuntza faboratzen du. Taldeko norbaitek harrapakaria suma dezan posibilitatea, berandu izan baino lehenago, handiago izango da izaki askok batera jaten badute.

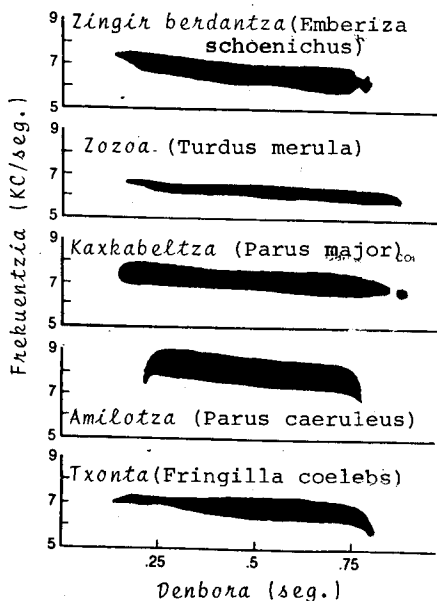
Arriskua sumatu dutenean alarma ematen duten animaliak aukeratu ditu hautespen naturalak. Espeziekideen portaera ikusiz gero, edo beste espezieen portaera ikusiz gero, arriskua paraje dela ondorioztatzen duten animaliak, eta beraz, alarma ematen dutenak, nahiz eta harrapakaria bera ez ikusi, horik ere aukeratuak izan dira. **Sarri askotan**, papioiak eta antilopetaldeak batu egiten dira eta batera elikatzen dira. Honela, antilopeen aparteko usaimena eta papiioen ikusmena probetxatuz, elkar aler-

tatzen dute, etsai komunak dituzte eta.

Halaber, txori-aldra mixtoak ikusten dira. Normalean, freku-
entzi altuko soinuak alertatzen dira beraien artean. Harrapakari-
ak (aztoreak, adibidez) ezin du soinuak lekutu (hau da, ezin du
mezubidaltzailea lekutu) soinuaren bereiztasunez. Honela, bila-
kaera konbergente baten ondorioz (11. ir.), arriskua dagoela el-
karrekin komunikatzen dute, komunikazio interespeziezkoa sortuz.

Taldekako uranimaliek arriskua dela substantzia kimikoz ohar-
teratzen diete lagunei. Esate baterako, *Heliosoma nigricans* ur-
barraskiloak, espeziekide batek zauritua izan denean jariatzen
duen substantzia sumatzen badu, bere burua lohian ehorzten du.
Ziprinidoek eta beste taldekako arrain askok espeziekide zauritu
batek jariatzen duen substantzia sumatzen dutenean, ihes egiten
dute. Gauza bera gertatzen da *Bufo bufo* apoaren zapaburuekaz
(berauek ere taldeka egiten dute igerian).

Harrapakariaren arrakasta, hein handian, bere harrapakin on-
dora hurbiltzeko ahalmenean datza. Hortaz, biktimagaiaren alar-
mazko seinaleek ez dute balio komunikazio intraespeziezkoa lor-
tzeko bakarrik; harrapakariarekin komunikatzeko ere balio dute.
Mezua honela itzul daiteke : "Ikusi zaitut. Astia eta energia
gorde ezazu eta beste non-edo-nora joan zaitez". Harrapakariak,



11. IR. Alarma-deihadarre-
tan emandako bila-
kaera konbergentea:
bost txori-espezie-
en soinuagramak; i-
kusten dugunez, an-
tzeakoak dira. Zer
esanik ez, normalki
aldrak osotzen di-
tuztela bostek.

arrazonagarriak diren legez, mezu horri kasu egiten diote, zeren animalia alertatua ignoratzeak harrapakaria faboratzen baitu.

Sarritan, espezie baten izakiek lagundu egiten diote laguntza eskatuz ia harrapatuta dagoen espeziekideari. Defentsa hau automatikoa da : izan ere, itsasoko enarek edozein kume lagunduko dute, nahiz eta gesu batetan kume berori atakatuko dute, beraiena ez delako.

3. HARRAPAKARIAGANDIKO IHESTEIA.

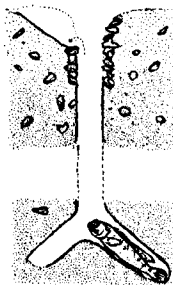
Harrapakariagandiko estalketa edo harrapakariaren sumaketa, normalean animalia defenditzeko nahiko izan arren, animalia harrapatua izan daiteke oraindik ere. Arriskuan dago. Horrexegatik, harrapakingaiak, jarraikia izaten denean, amarru batzu dituen harrapaketaren posibilitatea laburtzeko.

* Ihes egitea :

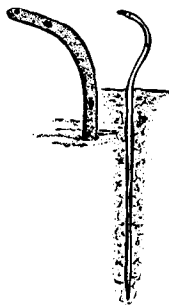
Amarru argiena, arerioa atzean uztea da. Etsaigaia distantzia jakin batez hurbil dadin lagatzen du espezie bakoitzak eta, etsaia muga hau zeharkatzen badu, hanka egingo du. Distantzia honi, ihes-distantzia (edo distantzia kritikoa) deituko diogu. Beraz aldatu egin ahal da, eskarmentu indibidualaren eraginez.

Gehienetan, espezie ttikiek ihes-distantzia handia dute; espezieetan, beste bidetatik, geriza eskasagoa lortzen den arabera, ihes-distantzia handiagoa izaten da.

Ihesaren norabidea eta meta moldaera filogenetiko mugatuak egoten dira. Adibidez, urtxintxak zuhaitzen adar altutarantz ospa egiten du; saguak, osterak, bere zulora; kastorea uretan murgiltzen da; faisaia hegaz egiten du. Ihesa deskateatzen duten kinaden ezaguera ere, filogenetikoki mugatua dago.



A

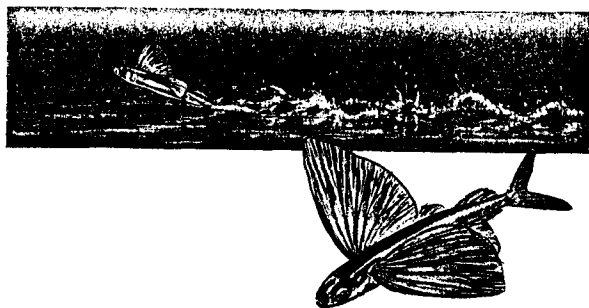


B

12. IR. Animalia anakoreten adibideak : A. *Gnathypops rosenbergi* arraina. B. *Xarifania hassi* heterokongridoa.

Koraleko harkaizpuruetan arrain askok beren zuloak ezagutzen ditu zehazki. Kaiman-arraina (*Synodus*) hondoko hareatan bizi da eta harrapakari bat ikusten badu, berehala lurperatuko da hegatsen higiduraz. Arlo honetan animalia anakoretak sar genitzake: *Heterocongridae* (12. ir.), opistobrankioak, tubikolak, etab.

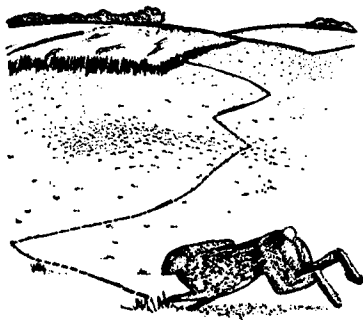
Itsaso zabalean bizi diren animaliek, ez dute han gordelekurik topatzen. Horrexegatik, urazaletik gora jauzika hasten dira ihesi doazenean. Honela, harrapakariaren begitik at kokatzen dira. Honetariko arrain asko (*Mugilidae*, adibidez) uretara buruz sartzen dira ostera ere jauziaren ondoren, berriro gauza bera egiteko, bultzada hartzera. Beste batzu ez dira murgiltzen, urazaletik buztan-hegatsaz ibiltzen baizik. Portamolde hau arrain hegalarien jatorria izan dateke; izan ere, arrain hegalariai metro asko desplazatzen dira ura ukitu barik (13. ir.).



13. IR. *Kaliforniako arrain hegalaria* (*Cypselurus californicus*).

Korrika egiteak muga batzu aurkezten ditu, animaliak beste premia asko bete behar ditu eta. Hau da, orekan dauden hautape-nezko indar kontrakoen ondorioz, animalia baten gorputzaren egiturazko ahalmenak sortzen dira. Honek, ihesaren abiadura maximoari goimuga bat jartzen dio.

Lasterketan efikazia gehitzeko, era ekonomikoa eta ximplea ustegabezko higiduraz desplazatzea da : untxiak zig-zagean ibiltzen dira jauzika (14. ir.), girinoek (urkoleopteroek) igeri egiten dute norabidea etengabe aldatuz; gautximeleta batzuk



14. IRUDIA. Untxiaren ihes-
tea.

zig-zagean hegaz egiten dute edota ustegabezko looping-ak burutzen dituzte; fairsaiek norabide guztietarantz banandu ostean, ezkutatu egiten dira.

Maina hauek oso probetxugarriak dira, batez ere, harrapakin-
gaiek beren arerioa baino erresistentzia gehiago dutenean, edo
gerizatzeko leku bat dutenean (gordeleku bat, arrakala bat...),
bertaraino heltzea ahal badute, noski.

* Jokabide proteanikoa :

Espezie batzuetan lekorapenezko maniobrak ikus genitzake.

Espezie askok berezko mozketaren mekanismoak (autotomia de-
ritzonak) dituzte, oso debelopatuak ortofteroen artean, karra-
marroengan eta sugandilengan, batez ere. Beraiengan, erresis-
tentzia minimoa duten eskeletuko parte batzu daude; giharre-aza-
uak ere ba daude. Halaber, gorputzaren isurkaiei galera ekidi-
teko diafragmak egon daitezke.

Espezie batzutan, moztu den atalak beregana erakartzen du
harrapakariaren aditasuna. Honetariko kasuak, esate baterako,
sugandilengan, ziraunengan, zizare amerikarren eta baita
nudibrankioengan sortzen dira.

Dekapodo batzuk (*Potamocarcinus*, *Gecarcinus*) kelaz harrapa-
karia ausikitzen dute eta, batera, kelak autotomizatzen dituzte
eta hanka egiten dute. Kelak harrapakariarengan josita lotzen
dira.

Autotomian, atala berez moztu egiten da, ez aldiz, autopsa-
lisian. Autopsalisian atalak ez du automatikoki klak egiten,
baizik eta, harrapakinaren barailaren laguntza behar du. Autop-

salisia ortooptero batzurengan (Saga, Barbitistes, etab) gertatzen da.

Autotomiaren bilakaera organoen birsorketarekin erlazionaturik dago. Gainera, moztan den atala jangarri bada, autotomia hustirakuntza bihur daiteke, arraultz eta esnearen hustirakuntza den bezala. Espainiar estatuaren hego-mendebaldean *Uca tangeri* karramarroaren kelak honela sortzen dira, animalia hil gabe.

Autotomia eta autopsalisiagaz erlazionaturik dauden lekora-penezko maniobrak, jokabide proteaniko izenez ezagutzen dira. Izena, Proteus-en kondaira grekotik dator, zeren Proteus-ek arerioei ihes egin baitzien etengabeki itxura aldatuz.

Sarritan, ihesaren erantzunak harrapakarien kategoriei moldatuak daude filogenetikoki. Etxeko oilarrak, esate baterako, jokabide-multzo bat erakusten du, airetik datozen harrapakari-en aurrean, eta beste desberdin bat, zorutik datozkionean. Jokabide-multzo bakoitzean, alarmako deihadarrak ere desberdinak dira.

Basoiloak (*Otis tetrax*), harrapakari batekin topatzen direnean, lurrean bada, hegaz hasten dira; airean bada, oster, gorozkiak botatzen dizkiote harrapakariari (aztorea normalki) akabuko troinuan. Aztorearen begiak gorotzez beteta dauden tarteetan, basoiloak ospa egiten du.

* Taldea :

Harrapakariak harrapakin bat aukeratzen dute soilik. Beraz, harrapakariari aukera zailtzea, beste amarru bat da, harrapaketaren posibilitatea laburtzeko. Jarraituak izaten direnean, arrain-sarda baten lagunak, antilopetaldekoenak edo hegazti-aladra batenak batu egiten dira, eta nukleoan kokatzera saiartzten dira. Mordoaren periferia ekiditen dute, zeren mordo nahastuaren erdian paratzen den izakia, ez baita biktimagaiarik izango, erdiko harrapakinengan harrapakariak ezin du bere aditasuna finkatu eta. Mordoaren erdian iraun ezin dutenek, isolatuak eta harrapatuak izan daitezke.

Gainera, animaliak trinkoki batuak badira, ihesi doazenean arrisku bat dira harrapakariarentzat : likaon bat ostikopetua izan daiteke bunpadan doan ñu talde batez. Aztoreak, 300 km/or.a hartxorien aldra baterantz habailtzen denean, bere osotasun fisikoa arriskatzen du, ustegabeen biktimagaien kontra jo ahal du eta (15. ir.).



15. IR. Hartxori-aldra baten erantzuna aztore baten
aurrean.

* Sinbiosia :

Animali espezie batzuk bizikidetzaren bidez lortzen dute babesa. Hamarratz ermitaria (*Eupagurus*, *Pagurus*) eta aktiniaren kasua oso ezaguna da. *Aspidosiphon* sipunkulidoak geriza lortzen du *Heteropsammia* koralengan; *Alpheus* otarrainskak *Cryptocentrus lutheri* arrainengan. Bizikidetzako makina bat kasutan, geriza helburu nagusia izan ez arren, geriza lortzen du sekundarioki bizikide batek behintzat (arrain garbitzaileak, esate baterako).

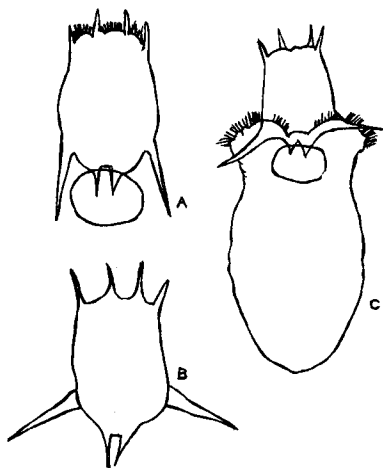
4. HARRAPAKARIAREN URRUNTERAZKETA.

Estrategia hau, beste guztiek porrot egin dutenean, desespero-taktika bat izan daiteke; edo bestaldetik, defentsarako lehenengo hildoa. Estrategia honek bost moldaera-moeta ditu :

- a. errepelente mekanikoak,
- b. errepelente elektrikoak,
- c. errepelente kimikoak,
- d. taldekako defentsa oldarkorra,
- e. jokabide deimatikoa.

a. ERREPELENTE MEKANIKOAK :

Tamainuaren gehipen bat iragazle mikrofagoen aurka defentsabide egokia dela pentsatu da. Ez du tamainuaren gehipen bat izan behar derrigorrez : espezie askok apendize orratz itxuradunak behar dituzte (erradiolariengan, heliozoarioengan, errotiferoengan -16. ir.- etab.) eta honela ez dira iragazleen iragazkietan sartzen (kopepodoen iragazkietan, adibidez). Beste batzutan, defentsarako, tamainu txikiak balio du, zeren iragazleek tamainu minimo jakin batetik aurrera harrapatzen baitituzte soilik partikulak.



16. IR. Brachionus calyciflorus errotiferoaren defentsazko arantzak.

- A. Animalia emea igerika, arraultz bat dararamalarik.
- B. Animalia kitzikatua.
- C. Asplanchna errotiferoa Brachionus eme bat jateko eginahalak egiten dagoelarik. Normalki, arraultza lortzen du soilik.

Kutikula gogorrak, oskol-janzkiak, maskorrak, arantza-janzkiak,

etab, defentsabideak kontsideratzen dira, eztabaidarik gabe. Halaber, beste zereginak betetzen dituzte : zeregin eskeletikoa, erreserba kimikorakoa, hondakinak gordetzekoa,... Beste animalia batzu, harritz, maskorrez, etab. ezkutatzen dira; honela geriza mekanikoa eta, baita, kripsia lortzen dituzte. *Scarus* arrain tropikalek defentsarako mukositete bat jariatzen dute, boltsa antzekoa, eta berton pasatzen dute gaua. Jariakin efektiboa da itsasugeen aurka. Jariaketak erritmo zirkadianoarekin dirau.

Arantza-janzkiak defentsarako balorea dute, bai landareetan eta bai animaliengan. Moldaera hauk aipa ditzakegu : triku eta arantzurdeen ile gogortuak, koleoptero eta lepidopteroen pupen zurdak, belaki eta opisthobranchioen espikulak (17. ir.); bestalde, arrosak, oteak, gorostiak, sasiak ...

Askotan, defentsa mekanikoari portamolde aproposak laguntza eskeintzen dio. Esate baterako, bolan biribilkatzea isopodo, *Glomeris*, armadilo eta trikuen moldaera konbergentea da. Animalia hauk biribilkatzen badira, harrapakariak ezin ditu jan.

b. ERREPELENTE ELEKTRIKOAK :

Primarioki, elektrizitateak inguruetik desplazatzeko balio du, saguzaharren ultrasoinuen antzera. Baina, harrapakaria urrunterazteko ere balio du. Adibidez, *Electrophorus*, *Torpedo*, *Raja*, *Narcine*, *Astroscopus* arrainek elektrikarak sortzen dituzte.

c. ERREPELENTE KIMIKOAK :

Errepelente kimikoak oso hedatuak daude landareen artean. Goi landareetan defentsa efikazena alkaloiden gozamina da. Baina, ez dugu pentsatzen amanita eta beste onddoen toxizitatea defentsabideak denik, beraien metabolito bat baizik.

Planktonean, makina bat organismo toxiko dira : *Prymnesium*, *Gymnodinium*, *Gonyaulax*, *Amphidinium*,...

Animalien gorputza nardagarria edo toxikoa izan daiteke. Eboluzioan zehar, efektu nardagarri edo toxikoak eta seinale ohartezak konbinatzeko joera izan da. Arazo hau gesu batetan aztertuko dugu, jokabide deimatikoaren arloan.

Janari jakin batek dituen toxikoetara organismoa moldatzea, beste bide ebolutibo bat izan daiteke. Espezieak moldaera hori lortzen badu, hobari trofiko batez jabetzen da, zeren janari-erretserba lehiakiderik gabekoa baitu. Gainera, espezie batek bere buruarentzat kaltegabekoa bihurtzen badu janariaz hartzen duen

toxiko bat, espezie horrek, toxiko berbera erabil dezake defentsarako. Puntu hau ere, jokabide deimatikoaren arloan ikusiko dugu.

Defentsabide kimikoak, batez ere, hiru eratara ikus ditzakegu Naturan : 1. jariakinak, 2. injehtagarriak eta 3. lurruntzaileak.

1. jariakinak : Errepelente kimikoen artean, jariakinak dira espezie askoren defentsabide nagusiak. Itsas gasteropodoen jariakin azidoak nazkagarriak dira. Artropodo askok gauza bera egiten dute. Oso ezagunak dira azeriska edo mofeten (*Mephitis* eta *Conopatus*) sundak; satitsu eta katamuturluzearenak ere.

Sugeengan eta beste animalia pozoitsurengan, pozoia zeregina oldarkorra da batez ere, nahiz eta lantzean behin defentsarako erabiltzea. Anfibioen larruazalak sortzen dituen pozoiak, defentsarako dira erabat. Arrain batzuk, guruin pozoitsuak dituzte defentsarako (*Trachinus* generokoak, esate baterako). Turbelarioen errabditoez ere defentsazko zeregina dute : trikladidoek etsai oso gutti dute; hala ere, *Dytiscus*, arrain, arrubio eta odonatoek harrapatzen dituzte.

2. injehtagarriak : Arerioaren baitan ziztatzen diren injehtarriek bigarren taldea osotzen dute. Adibide oso arruntak ditugu: erle eta liztorren eztenak, esate baterako. Eztenak etsaien bereiztasunei moldatuak daude. Sugeak ere, injehtagarrien talde honetan sartzen dira.

Knidarioen knidoblastoek ere, defentsarako balio dute. Nudi-brankio batzu knidario finkatuz elikatzen dira. Ohitura hau eolidazeoek (gasteropodo batzuk) debelopatu dute eta knidarioen nematozistoez (= knidoblastoek) biltzen dituzte knidozakuetan, nematozisto horik beren defentsarako erabiltzeko. Eolidazeoen kolorazioa deigarria izaten da, gorputz osoan edo knidozakuen mailan. Era hauetako defentsei, kleptodefentsa deitzen zaie.

3. lurruntzaileak : Lurruntzaileek errepelente kimikoen hirugarren taldea osotzen dute; harrapakariengana botatzen dira. *Thelyphonus* generoko araknidoek isats luze eta higikorra dute; beraren barnetik guruin abdominalaren jariakinak (azido azetikoak eta azido kaprilikoak) isurtzen dituzte. Honela, lurruntzailez, animaliak asago mantentzen ditu txindurriak eta hegazti harrapatzaileak.

Kakalardo bonbarderoak (*Brachinus*) antzeko metodoa erabiltzen du defentsarako. Koleoptero honek aparatu biganbaratu bat du. Aparatuak lainoztapena sortzen du. Kanpoko parteak hidrokinonak eta H_2O_2 ditu; barneko parteak, hidrokinonak kinonetan eta hi-

drogenoko peroxidoa uretan eta oxigenotan bihurtzeko behar diren entzimak ditu. Animaliak, atakatua izaten denean, kanpoko ganbaratik abdominalaren muturrean dagoen atalondora bultzatzen ditu substantzia batzu, eta berehalako eztanda sortzen da ondorioz. Sortzen den oxigenoak, kinonak bultzaerazten ditu indar handiz etsaiarengana. Erreakziozko-beroa kinonaren irakidura-puntura heltzen da, egotzia den momentuan. Kakalardo bonbarderoak dzarrastada lehergarria etsaiarengana zuzen dezake, eta, beroni izugarrizko eztanda inguratzen zaio, harrapakariaren ikusmiratik (askotan txindurri bat), noski.

Beste koleoptero batzuk, substantzia hazkuragarriak botatzen dizkiote harrapakariaren buruari, marraskari ttiki bat gehiengatan.

Ikus 17. irudia.

d. TALDEKAKO DEFENTSA :

Taldea onuragarria da defentsarako eta ugalketarako.

Taldeakako espezieak, harrapakari baten presentzia ekidin ezin dutenean, defentsa koordinatuko portamoldea aurkezten dute : zirkulu baten itxura hartzen du taldeak; kanpoko aldetik, arrak eta helduak kokatzen dira, eta barnean, emeak eta kumeak.

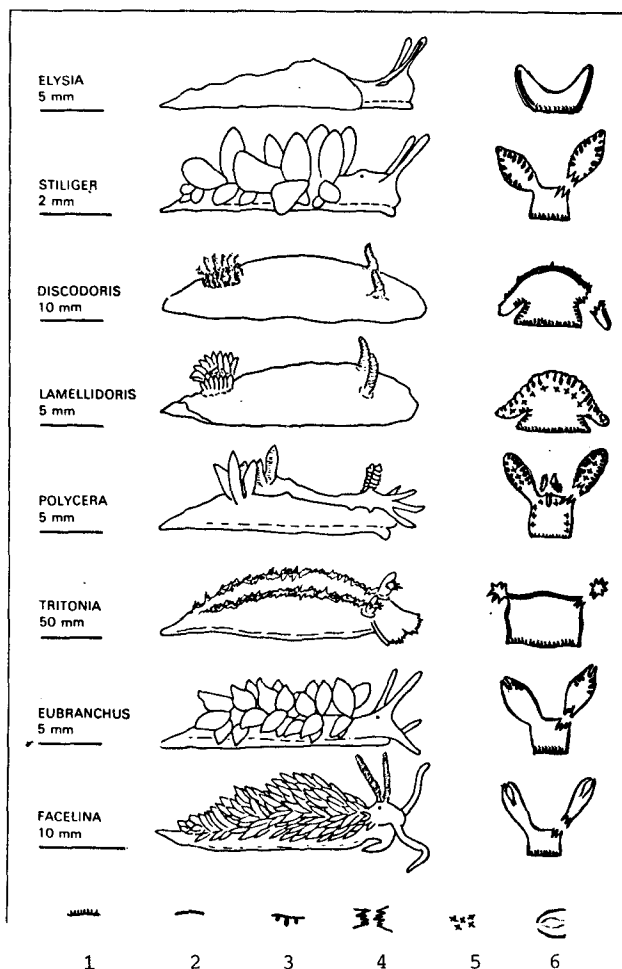
Idi musketadun eta zebrek hauetariko estrategia daukate eta, horrela, otsoek eta hienek talde barrura ezin dute pasatu, hau da, ez dituzte izaki ahulenak iristen.

Intsektu lagunartezaleek taldekako defentsabide oso bereziak dituzte. Termiten eta txindurrien soldaduak, esate baterako, harma mekaniko eta kimiko egokiak debelopatu dituzte. Adibide honetan, polimorfismoa defentsarako aukeratua izan datekela ikus dezakegu.

Hegazti askok ere, taldeak eratzen dituzte defentsarako, har txoriak eta koartzak adibidez.

* Jokabide altruista :

Jokabide altruista taldearen baitan ematen den defentsazko mekanismoa dela erran daiteke. Jokabide hau praktikatzen duen animaliak, bizirik irauteko posibilitateak laburtu egiten dizkio bere buruari; baina bestalde, zenbait espeziekiderentzat perspektibak hobatzen ditu. Izan ere, hautespen naturalak altruismoa aukera dezan, senideentzat den abantailak desabantaila indibiduala baino askoz handiagoa izan behar du; hau da, bi anaiaren bi-



17. IR. Opisthobranchioen defentsazko mekanismo mekaniko eta kimi-koak eskematurik. Eskumako ebakidura transbertsaletan defenditzeko mekanismoak agertzen dira. Hauetariko mekanismo batzu izan daitezke animalia bakoitzarengan. Mekanismo mekaniko eta kimikoen aparte, opisthobranchioek ba dute beste bide batzu defentsarako (jokabide deimati-koa, halebria) hemen ez azaldu arren.
1. jariakin mukosoak, 2. defentsazko jariakinak, 3. defentsazko guruinak, 4. autotomia, 5. espikulak, eta 6. knidozakuak.

zitza salbatu behar da altruista bakoitzeko heriotzaz. Ahaideak urrunagoak badira, izaki gehiago salbatu beharko dira altruista bakoitzeko, hautespen naturalak jokabide hau aukera dezan.

Hego hautsiaren kilimusia egiten duen tartean harrapatua izan den fraidetxoak, ez du bizirik iraungo beharbada, baina, bere informazio genetikoa duten lau kumeen superbizipena asegura dezake.

* Kumeen haziera :

Harrapakariei aurre emateko moldaera zuzenak bezala esplika daitezke kumeen axola-jokabideak : hego hautsiaren kilimusia edo ziklidoen kumeak aho barnean gordetzea, esate baterako.

Antxeta mokogorriengan (*Larus ridibundus*), izaki helduek habi-tik arraultzen oskolak egozte, jokabide antiharrapatzailea da, harrapakariak oskolen bidez habia errezago topa dezake eta.

Habiaren kokatzeak, bere lekua aukeratzeak, ba du zerikusirik harrapakaritzarekin : habiak eraikitze, leku gordeak hautatzen dira; leku zabaletan habiatzen duten hegaztiak, gehienetan habihesleak dira.

Kolonietan habiatzen duten hegaztiak, hobeto babestuak daude, zeren taldekako portaeraz habiak defendatzen baitituzte.

Maiz, famili taldeak sortzen dira kumeak gerizatze. Kumeetat bakarrik aita arduratzen denean, talde aitatiarrak eratzen dira; gasterosteoarengan, akularengan, zaldiarraingaren, eta hegazti batzuren, kasu. Familia amatiarrengan, amak zaintzen ditu kumeak, adibidez : ziklido askorengan, eta beste arrain batzuren-gan.

Giboiengan, hegazti kantariengan eta ziklido askorengan guraso biek jagoten dituzte kumeak. Hauetariko kasuetan, lanbanaketa sortzen da, arrak lurralde defenditzen duelarik eta, berriz, eme-ari kumeen garraiapena dagokiolarik. Gainera, kumeen elikadura eta garbidura daramatzate emeek ugaztunengan. Txoriengan, guraso biek txitatzen eta elikatzen dituzte kumeak.

Etsai bat oiloloka bati hurbiltzen bazaio, beronengan defentsazko erantzunak sortzen dira, eta, berehala, txitak oilo atzean paratuko dira. Adibide honek, zera erakusten digu : askotan, gurasoek egiten duten defentsaz, kumeak ohartu egiten direla. Oiloengan gertatzen den gauza bera ikusi da martinete eta gartzetengan.

e. JOKABIDE DEIMATIKOA :

Animalia askok beren harrapakariengan egiten dituzten ekintzen bidez, atakea uztea hobeago zaiela aholku ematen die harrapakariei; honela, harrapakingaiak bere bizitza jarraitzen du lasai lasai. Aipatu ditugun ekintzek, jokabide deimatikoa deritzona osotzen dute.

* Kolorazio aposematikoa :

Harma propioz ongi babestuak dauden animaliek, edo zapore nar-dagarri eta toxikoz gerizatuak daudenek, norabide oso bereziak segitu dituzte Eboluzioan zehar. Norabide hauen arteko zerak aipa ditzakegu : kolore deigarriak lortzea eta baita higiera arranditsu eta astitsuak lortzea. Honetariko moldaerak dituzten animaliak, egunezkoak eta aktiboak izaten dira, eta askotan, taldeka agertzen dira.

Kolorazio aposematikoa (= kolorazio oharterazkorra) harrapakariak egiten duen ikasgoan datza. Horrexegatik, kolorazio aposematikoa goi mailako harrapakariei zuzendua dago; hau da, hegazti eta ugaztunei. Berauen elika-biologian gertarazpenak aparteko garrantzia du eta, zeren, esate baterako, haizeak higitzen dituen kimuak eta hostoak ere ez-jangarriak direla ikasi behar baitute.

Nahiz eta ikas-ahalmena, batez ere, hegazti eta ugaztunengan izan, anfibioengan eta ornogabe batzugana ere hedatua dago. Adibidez, *Aeshna* ornogabeek ez dute, kolorazio deigarria (aposematikoa) duen hidragnidorik harrapatzen.

Harrapakari posibleek animalia koloretsuekin zerikusirik ez edukitzea hobe dela ikasten dute, eta hau, kolore aposematikoren bidez. Honela, bientzat sortzen da abantaila : harrapakinarentzat (harrapakariaren entseiuak etengabe izango balira baino biktima askoz guttiago sortzen dira) eta harrapakariarentzat (zeren ez baitu hainbeste kopau nazkagarri eta kaltegarriarik egingo).

Normalki, kolorazio aposematikoak bereiztasun bi ditu :

1. Kontraste maximoa ematen duten kolore-konbinakerak erabiltzen ditu kolorazio aposematikoak.
2. Gainera, kolore-konbinakera hauk animaliaaren ingurune naturalean oso nabariak dira.

Baldintza hauk, beltzak eta horiak betetzen dituzte, eta baita beltzak eta laranja ere, zeren oso deigarriak baitira landaredi berdetan eta lurtzoru arretan.

Alarmazko soinuak espezie desberdinengan antzekoak izaten diren bezala, kolorazio aposematikoaren kasuan ere, uniformetasun handia dago. Izan ere, kolore-konbinakera optimoaren posibilitateak llaburrak direnez, uniformetasuna derrigorreztu egiten da.

Filu ("philum") guztietako animalia ondo-defendatuaren arteko bereiztasun komuna bezala, kolorazio beilegi-beltza (edo laranja-beltza) agertzen da : adibidez, liztorrak, hemipteroak (*Graphosoma lineatum*), tximeleta helikonidoak, *Heloderma* (musker pozointsu bakarra), koral-sugeak, anfibioak (*Bombina*, *Dendrobates tinctorius*). Harkaizpuruetakoa arrain batzuk honelako kolorazioa dute; beste arrain batzuk, nahiz eta pozointsuak ez izan, ba du-te, halaber, kolorazio aposematikoa, zeren aktiniekaz (*Amphiprion*) sinbiosian bizi baitira edo ziguatoak baitira.

Bereiztasun aposematikoak ez dira kolorea eta itxura soil soilik, ez; askotan, usaina eta soinuen emisioa ere aposematikoak izan daitezke. Fsate baterako, satitsuengan, *Opisthophthalmus latimanus* luhartzarengan eta kriskitin-sugearengan. Jokabidea ere aposematikoa izan daiteke, *Eleodes* kakalardoena adibidez.

* Mimetismoa :

Filogenetikoki ahaide urrunak diren bi bizidunek, itxurako edo koloreko antz handia edukitzea, mimetismoa deitzen zen Bates-en (1862) definizio klasikoan. Harrez gero, definizioa gehiago mugatzeko, mimetismoa imitazio bat dela esan da, defentsagabeko animaliak egiten duen animalia ondo-defendatuaren imitazioa. Baina mimetismoak defentsa ez diren beste funtzio batzu betetzen dituela ikusi denez gero (adibidez : 1. Harrapakaritzarako -*Macroclemys teminckii* dortokarengan, *Photurus* ipurtargiarengan, *Chachaca* eta *Antennarius* arrainengan-, 2. Parasitotzarako -*Urogonimus macrostomus*-en larbengan, txindurrien bizkarroiengan-, 3. Ernalkuntzarako -*Ophrys* eta *Cryptostylis* orkideetan, *Corynopoma* arrainarengan- eta 4. Elkarkoitasunarako -hamadriasengan, *Crocusta* hienarengan-.), definizioa berriro ere aldatu behar da, zabaldu egin behar da.

Egun, mimetismoa seinaleen faltsupenez lortzen diren antzen multzoari esaten zaio (Wickler, 1964); beraz, mimetismo hitzaz ez dira soilik ulertzen babesa ematen duten faltsupenak.

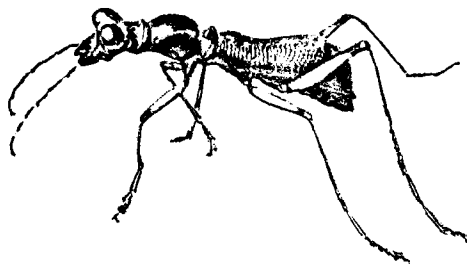
Mimetismoa defentsa aldetik aztertzen badugu, hiru eratako mimetismoak aurkitzen ditugu :

1. Bates-en mimetismoa,
2. Müller-en mimetismoa,
3. Mertens-en mimetismoa.

Hala dela, banan banan azalduko dugu hauetariko mimetismo bakoitza.

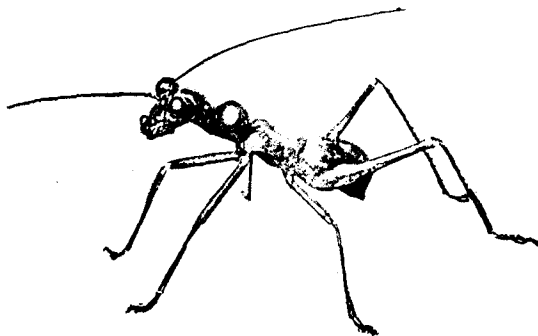
1. BATES-EN MIMETISMOA :

Ba dira espezie toxiko jakinak, ezaugarri bisualez, entzun-seinalez, seinale usaintsuz edo jokabidezko seinale bidez, harrapakariak ekiditen dituztenak. Ezaugarri hauek ate ebolutiboa ireki diete kaltegabeko espeziei; honela, espezie askok defentsa lortzen dute, defentsabide egokiak dituzten espezieak imitatuz, harrapakariak mimetak (= imitatzaileak) espezie kaltegarriekaz nahasten dituzte eta (18. ir.).



18. IRUDIA.

Antzeko itxura duten espezie bi: Tricondyla arris-kugarria (eredu-espezie) goian, eta Condylodera matxinsaltoa (mimeta-espezie) bean.



Hau da "Bates-en mimetismoa" esaten zaiona. Izena Henry W. Bates-i, bere aurkitzaileari, dagokio. Bates pasa den mendeko na-

turalista ingeles bat zen; Hegoamerikan zehar zebilen.

Batzutan, ez da imitatzen espezie bat toxikoa delako, harrapakariarekin bizikidetzan dagoelako baizik. Esate baterako, beste arrain batzuk egiten duten arrain garbitzaileen imitazioa.

Mimetismoa usaintsua ere ba dago, baina, ia-ia ezezaguna da. Bates-en entzun-mimetismoa enborretan habiatzen duten hegazti-espezie batzuk darabilte. Inkubapen-fasean, mehatxatuak direnean, sugeen antzeko txistu altuak ziztu egiten dituzte. Mimetismo bisualari buruz, ezaguturiko lehena aipatuko dugu : *Ithonia* tximeletak (arriskugarriak) *Leptalis* tximeletek imitatzen dituzte.

Bates-en mimetismoak baldintza batzu sartzen ditu :

- a. Geografikoki eta ekologikoki batuak egon behar dira eredua eta mimeta, hau da, lurralde beretan eta gainera antzeko txoko ekologikoak betetzen. Esate baterako, ba dira tximeleta espezie polimorfikoak eta imitatuak direnak; ba, eredu-espeziearen forma bakoitzari morfo mimetiko bat dagokio espezie mimetarengan (*Papilio*, *Hypolimnas*).
- b. Espezie mimetak ezin du eredu-espezieak baino izaki gehiago eduki, eta, honetaz, beraien zenbakizko erlazioetan muga jakinak daudela esan behar dugu. Izan ere, mimetaren populazioak ezin du handia izan, bestela, ez du ikasiko harrapakariak. Beharbada horrexegatik, emeek soilik dute mimetismoa espezie mimetengan.

Lepidopteroez aparte, beste talde zoologikoetan ere agertzen da mimetismoa. Kaltegabeko hemiptero, koleoptero eta ortofteroek eztenaren bidez ontsa defendatuak dauden himenopteroak imitatzen dituzte. Ornodunengan, arraroagoak dira mimetismoko kasuak. Dirudienez, ugaztunengan bat dago : urtxintxa batzuk Borneo-ko *Tupaia*-k imitatzen dituzte.

Danaus plexippus lepidopteroaren toxizitatea, harrak landare pozointsuz elikatu direnean agertzen da bakarrik; honela, izaki jangarri (landare pozointsuetan ez zirelako hazi) "automimetikoak" egon daitezke. Izaki hauek espeziekide nardagarriekin duten antza probetxatzen dute.

Ez dugu "automimetismo" (Brower) berba hau "autoimitazio" (Morris, Wickler) berbarekin nahastu behar. Autoimitazioa sexuzko karakteristika batzu norbere gorputzaren beste gunetan imitatzeari, lagunarteko edo sexuzko xedeaz. Adibidez, mandrila,

gelada, *Homo* (2)...

Belaunaldiz belaunaldi, hain perfektuak ez diren imitatzaileak eliminatuak dira Eboluzioan zehar; beraz, mimeta bikainek bizirik iraunen dute : hautespen naturalaren adibide ezinago eder bat dugu. Mimeten bilakaera oso luzea izan dela eta baldintza iraunkorretan gertatu dela esan nahi dute itxura eta higieraren antz harrigarriek, polimorfismoaren existentziak eta organo desberdinen arteko moldakidetasunak (liztorraren gerriaren imitazioa, adibidez).

Tximeleta irudiak erakutsiz, txitekaz egindako esperimentuek, lehenago kolore-orbainak eta gero marrazkiaren bornuak debelopatu ote ziren posibilitatera garamatzate.

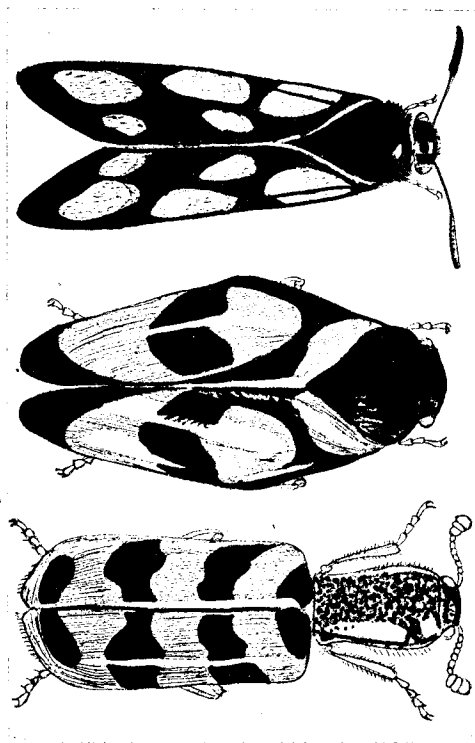
Posible da, halaber, beste faktore batzuk eragin dezaten eredu eta mimeten bilakaera. Esate baterako, eredu-espezieak mimeta-espezieari ihes egiten diola pentsa daiteke, eta, halaber, berau ereduaren bilakaerari darraiola zintzoki. Kasu honetan, mimetaren bilakaeraren abiadura ereduarena baino azkarragoa dela suposatatu egin behar dugu eta, seguraski, ugalketa tasarekin zerikusirik edukiko du abiadura horrek.

2. MÜLLER-EN MIMETISMOA :

Ongi-defendatuena espezie-sail batek, antzeko itxura eduki dezake. Antz hori, alde batetik, derrigortu egiten da, janzki aposematiko optimoak urriak direlako; baina, gainera, marrazki konplexuen artean kointzidentzia badago, azalpena ez da hain erraza, eta orduan Müller-en mimetismoa dela diogu, zeren Fritz Müller (1879) konturatu baitzen lehenik antz horien esanguraz.

Müller-en mimetismoaren elkartea (19. ir.) integratzen duten espezieek abantaila bat dute : janzkera bera duen espezie-multzok, espezie bakoitzak ordaindu beharko lukeen zerga trofikoak ordaintzen du, harrapakariaren ikasgo trukez. Hau da, espezie bakoitzak bere aldetik x biktima edukiko luke eta, elkartean n espezie badira, nx biktima izango lirateke denetara, espezie bakoitzak bere kolorazio eta itxura berezia balu. Itxura berdina dutenez gero, harrapakarirentzat denak espezie berekoak dira eta, beraz, x biktimekaz kopau nardagarriak direla ikasiko du harrapakariak; hau da, x/n biktima edukiko du espezie bakoitzak, probabilitateen teoriak egia badiosku.

Txori batek himenoptero hori-beltz edozeinegaz ikasiko du, eta esperientzia hori, hots, aukeratu duen harrapakina jangarria



19. IR. Müller-en mimetismoaren elkartea : intsektu ttiki (1-2 cm.takoak) gorri-beltzak; *Zygaena tximeleta*, *Trieophora vulnerata* homopteroa eta *Trichodes alvearius* koleopteroa, goitik behera.

ez dela, intsektu hori-beltz guztiei aplikatuko die. Ikusten dugunez, orbain edo xingola hori-beltzen janzkera, talde zoologiko guztietan hedatuta dauden espezie askoren ezaugarritan bihurtu da, beren bandera da.

Zygaena generoko lepidopteroek uniforme beilegi-beltza eduki beharrean, hondo beltzean edo urdinskan orbain gorriak dituen janzkera aukeratu dute (19. ir.).

3. MERTENS-EN MIMETISMOA :

Ameriketan, eta han bakarrik, suge batzu, koral-suge izenekoak, bizi dira. Kolorazio oso deigarria dute. Kolore askotako

kolorazio hori 75 espeziengan, 18 generotakoengan, zabaldurik dago. Esan dugunez, koral-suge oro, Ameriketako lurralde tropikal edo subtropikaletan bizi dira.

Ba, 75 espezie horik, familia bitan banatuta daude : suge pozointsuak, Elaphidae familia barnean, eta pozointsu ez direnak Colubridae familian. Ahaztu gabe, kolorazioa eta pozoia edukitzea (ala ez edukitzea) ez dutela zerikusirik berauen artean esan behar dugu.

Honela, maskara hori-gorri-beltz (xingolen sekuentzia eta tamainu desberdinekin) baten pean estalirik kaltegabeko sugeak, suge pozointsuak eta suge hilgarriak daudela ikus dezakegu. Harrapakaria atoa hiltzen da *Micrurus corallinus* edo *M. fulvius* suge batek ziztatzen badu. Kasu honetan, dakusagunez, kolorazio deimatikoa (= deigarria) ezin da prebentiboa izan, zeren harrapakariak ez baitu astirik ikasteko, hil da eta. Aitzitik, harrapakariak kaltegabeko suge bat (*Atractus*; adibidez) atakatzen badu ez du ezertxo ere txarra denik ikasteko topatzen. Beraz, koral-suge pozointsuaren (pozointsuak izan arren, hilgarriak izan barik) kolorazioak soilik, suge hauk arriskugarriak direla irakatsiko die harrapakariei. Honela, sugeek orok lortzen duten babesa harrapakariei suge pozointsuekin egiten dituzten eskarmentuetan datza. Hau da Mertens-en mimetismoa.

Azkenez, ondorio² zera da : oso pozointsuak ez direnak dira ereduak eta mimetak (= imitatzaileak), kaltegabekoak eta hilgarriak direnak. Seguraski, beste talde zoologiko pozointsu-etan ere, honetariko mimetismoa izango da, baina, oraingoz ez dugu ezagutzen.

IKASGOAREN ABANTAILAK :

Mertens-en mimetismoak dioskunez, Bates eta Müller-en mimetismoek bezala, kolorazio prebentiboa harrapakariaren ikasgoan datza, animaliek berez kolore deigarriak arriskugarriak direla ez dakite eta; hau da, ikasi egin behar dute.

Naturan ikasgoa hain sarritan ikusten dugunez gero, horrek gauza batzu esan nahi ditu :

1. Animaliak ikasteko denbora du.
2. Hasierako okerkuntzen ondorioak ez dira lar kaltegarriak animaliaarentzat.
3. Bere jokabidea ikasgo bidez aldatzeko, abantaila handia lortu behar du animaliak.

Animaliak bizi diren inguruneko bereiztasunak aldatu egiten dira eta, beraz, onuragarria da jokabidea aldatzea, baldintza horik aldatzen direnean; hala dela, ikasgoa moldaerazkoa da.

Laborategitan, animalia askok ikas egin dezakeela ikusi da esperimentu bidez. Baina, arratoi onenak ere, ez ditu azertuak 100%-etan lortzen. Hau, espezie gertaraziaren gutiagotasun intelektualagatik dela pentsa dezakegu, baina, posible da, halaber, okerkuntzen portzentaia ttiki hori ona izan dadila animalia-entzat, honela, konponbide berriak txiripaz aurki litzake eta.

Apoa orojailea da eta harrapakin-moeta anitz topa ditzake, bata bestea baino gozoagoak. Biktima nardagarriak zeintzu diren ikasteko denbora du eta, gainera, errakuntza baten ondorioak ez dira lar kaltegarriak apoarentzat. Jokabidearen zalutasuna sortzen da ikasgo bidez; hau da, entseiu batzu egin eta gero, apoak gustuko harrapakinak aukeratzen ditu.

Eta ikusi dugunez, harrapakariaren ikasgotik ez du probetxu ateratzen berak soilik, baizik eta bere harrapakingaiak ere bai; esate baterako, jokabide deimatiko osoa harrapakariaren ikasgoan datza.

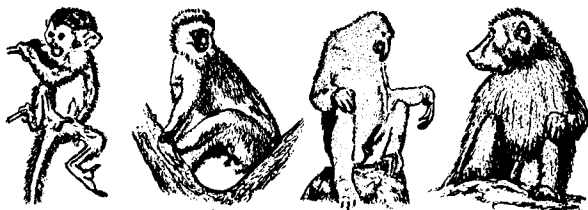
Bestalde, defentsabide bezala ere kontzientzia bera aukeratu dateke. Izan ere, bilakaerazko abantaila izan liteke, ez nork bere burua ezagutzeko, baizik eta besteren jokabidea; eta ezaguera honetan finkaturik, harrapakariaren jokabide posiblea igarri eta neutraldu egin ahal da, hau da, defentsa lortu. Kontzientzia honek, halaber, harrapakinaren jokaera igartzeko bali du, eta orduan, harrapakaritz-mekanisмотan bihurtzen da.

Harrez gero, beste ohartze-ahalmenak eta ahalmen intelektualak agertu ziratekeen (tradizioa, kultura, ikertzapena, etab.).

GIZADEFENTSABIDEEI BURUZ :

Talde zoologiko handitan, gizakiak barne daudelarik, sugeen higierek berezko hastandura sortzen dutela esan da.

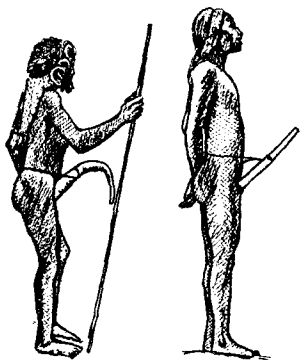
Afrikako eta Ameriketako tximino espezie askok zakila eta potrazala erakusten dute deigarriro (20. ir.); beren larderia-portamoldea da. Jezarritako egokera edo zakila nabari dela goardia egitea aintzinetik ezagutzen ziren, baina, harrapakariaren aurka zirela pentsatu zen. Egun, portamolde hau espeziekideei zuzenduta dagoela uste da : goardia egiten dagoenak, taldekoak



20. IRUDIA. Zakila eta potrazalaren aurkezpena primate ar batzuren gan. Ezkerretik eskumara : Saimiri, Cercopithecus, Nasalis eta Papio.

ez direnak eragotzi egiten ditu. Portamoldea, estaldura erritualizatuaren mehatxua izan daiteke, zeren estaldura-ekintza hierarkiaren erakuspena baita ugaztun askoren artean; hau da, jatorrizko sexuzko kari primariotik hierarkiazko zereginetara eratorri da sekundarioki.

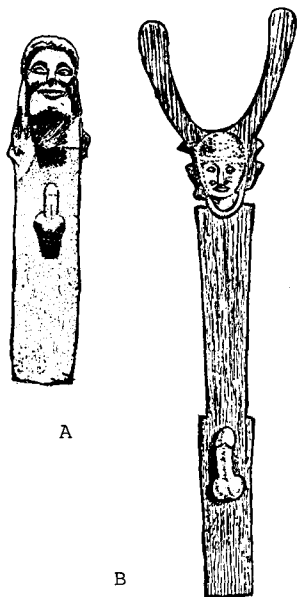
Gizonengan antzeko jokabideak topa ditzakegu. Esate baterako, papua arrazek modu artifizialez azpimarratzen dute gizontasuna. Europan, herriko janzki batzuk gauza bera egiten dute bordatu bidez. (21. ir.)



21. IRUDIA. Zakilaren aurkezpena (azpimarrazturik) papuarengan.

Egia esan, herri askorengan zakilantzeko irudiak (edo faliakoak) aurkitzen ditugu. Antza denez, jokabide oldarkor intraespeziezkotan finka daitezela posible da, baina, intraespeziezkotasu-

naren mugak gainditu egin dute irudi horiek eta, "interespeziezko" defentsabidetan bihurtu dira. Grezia klasikoaren hermes-ak (22. ir.), edo gaurko Timor-eko antzeko irudiak, edo Celebes-ekoak, edo Borneo-koak, edo Nicobar-ekoak, demonio eta beste izpirituen aurkako etxeko-jagole moduan baliatu dira. Bali-ko arrozti landaketan,



22. IR. Zakilantzeko irudiak :

- A. Grezia klasikoaren hermes-a.
- B. Nias inletako etxeko-jagole.

gizaki baten alturako lastoz egindako txorimaloak topa ditzakegu. Txorimalo hauen gorputzetik zakil zut bat nabarmentzen da (23. ir.). Argi dago, zakilak ez dituela txoriak ikaratuko; beharbada, ostera, beronengan kokatuko dira. Beraz, seinale hau (zakila) ez doa txorien aurka, baizik eta, herritarrek plagaren errua botatzen dieten demonio eta izpirituen aurka.

Irudi analogoak Ginea Berrian, Polinesian, Melanesian, Afrikan eta Hegoamerikan ezagutzen dira.

Arloaren estudioa berria denez gero, zakilantzeko irudiei buruz dakiguna oso urria da. Dena dela, Japonia ultramodernoan (¿) ere, amuleto edo kutunak saltzen dira egun eta, jendeak dioenez, zaindu egiten dute eta egoal ematen. Kutunak giltzatako bezala e-



23. IRUDIA. Bali irlako
txorimaloa.

ta kolgante modura erabiltzen dituzte japoniarrek, baina guretzat gauza interesgarrienak, bi dira : 1. jainkotegietan saltzen dira, eta 2. zabalki edo ezkutuki, sexuzko organo arrak agertzen dituzte zorioneko kutunok.

Zakilantzeko irudiek ematen duten babesetik aparte, ba dira defentsa lortzeko bestelako bide bereziak gizakien artean. Oraingoan atzerri exotikotara jo gabe, Euskal Herriko ohitura zahar batzu aipatuko ditugu adibide gisa, baina asko sakondu barik zeren bibliografia ugaria baita (erdaraz tamalez).

Nolabait ohitura hauk sailkatzeko, bi taldetan banatuko ditugu usaiak :

1. Gizaki bati babesa ematen diotenak
2. Gizakien kolektibo bati babesa ematen diotenak.

Lehenengo puntukoak adierazteko, bizpahiru adibide ikusiko ditugu :

- * Zakur batek ulu egiten duenean, beste edozein zeinu gaizto ikusten denean, edo txartzat hartzen den zerbait egiten denean, gatz eskukada bat botatzen da suteaira.

- * Ataurrean txiro batek erdaraz otoitz egiten badu, edo base-
rriaren ingurutara euskara arraroz (beste herrialde bateko
euskalkiz) hitz egiten duen gizaki bat heltzen bada, "higo"
egiten da izkutuan eta batera berba batzu ebakitzen dira.
- * San Juan gaueko sutzarrek eguzkia sinbolizatzen dute. Bera-
ien gainean jauzi egitea, beraien kea arnastea, edo beraien
ingurutan dantzatzeak gauza asko lor ditzake :
 1. Gaixotasun batzuren aurka jagotea.
 2. Gaixotasun berauk sendatzea.
 3. Gaixotasunaren ekoizlea beste herrialdetara egozte.
 4. Sorginkerien aurka jagotea.
 5. Sorginak eta lapurrak egozte.
 6. Ustegabeko makurraldien kontra gordetzea.
 7. Ezkontza azkarra lortzea (azken hau, era jakin batera
egiten badira jauziak soilik).
- * Begizkoaren aurka ispiluak asko erabili dira, begizkoa isla-
datzen dute eta. Esate baterako, Euskal Herriko herrialde
desberdinetako dantzarien janzki edo kapeletan ispiluak a-
gertzen dira, Zuberoko "zamaltzainaren" kapelan adibidez.

Ikusi ditugun adibideak, segurtasun pertsonala lortzeko erabi-
li dira. Ba dira ere segurtasun kolektiboa eskuratzeko makina bat
erritu. Lehen bezala, bizpahiru formula aipatuko dugu hobeto u-
lertzeko :

- * Ihauteri (= haratuzte = zantantzarta) edo Zuberoko maskarada,
esate baterako, aintzineko erritu jentilak dirateke, segurta-
sun kolektiboa lortzeko edo.
- * Gipuzkoako Goiherriko "otsabilko"aren kolektak esangura pro-
piziatoria edukitzen zuen; beraren bidez, otsoaren gaizta-
keriak ekiditen omen ziren.
- * "Axe eta tupin"aren dantza, Luzaidekoa; azerien kezkak sor-
tu zuen dantza hori, antza denez.
- * Beste ohitura batzu aipa ditzakegu, halaber, : "olentzero-
enborra" (piztien eta ekaitzen aurka); "tximistarria" (e-
kaitzen kontra); etab.

Bai interespeziezko eta bai intraespeziezko defentsarako, giza-
jokabidean aparteko bereiztasun bat agertzen zaigu : gizakia ata-
katua izaten denean, defenditu egiten da, baina, gainera, erre-
presaliak hartzen ditu askotan. Adibidez, inork min ematen badio
"jko" tribuko haur boskimano bati, zera ikus diezaiokegu : ha-

ur mindua sastrakatara doa, eta han, palu bat aukeratzen du, eba-
ki egiten du eta behar den moduan prestatzen du. Bost minutu pa-
satu ondoren, mendekatzera itzultzen da.

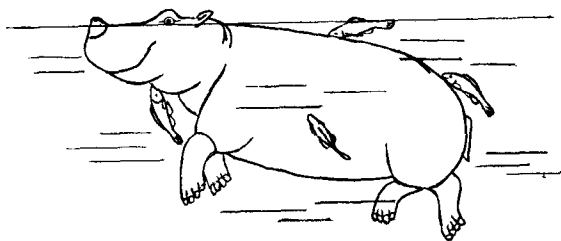
BIZKARROIEN AURKAKO DEFENTSA :

Animaliek bizkarroien aurkako defentsabide bereziak debelopa-
tu dituzte.

Esate baterako, izainak anfibioei atxekitzen zaizkie eta hauek,
igel, apo eta arrubioek eguzkitiko izpi bidez eragozten dituzte,
zeren izainek ez baitute eguzkiren argia ongi jasaten; horregatik
anfibioak eguzkitan etzaten dira.

Arrainak, bizkarroiak dauzkatenean, arrain garbilari (*Labroides*
dimidiatus, *Thalassoma* sp.) bidez libratzen dira, krokodiloak
hegazti bidez, hipopotamoak arrainez (24. irudia), etab.

Hosto-epaile txindurriengan (*Atta cephalotes*) *Phoridae* genero-
ko euli bizkarroien aurka txindurri langile ttiki batzuk dihardu-
te. Langile handiek hostoak ebakitzen dituzten tartean, defentsa
barik daude, eta horregatik, beraien inguruetan, defenditzen di-
tuzten langile ttikiak edukitzen dituzte.



24. IRUDIA. *Hipopotamoa eta bere Labeo velifer*
arrain garbilariak.

ONDORIOAK :

Harrapakariak hautapenezko presio gogorra egiten dute beren harrapakinengan. Moldaera antiharrapatzaile batzu sortu dira, presio horren aurkako erantzunbide bezala. Ikusiak ditugu :

1. Harrapakariagandiko estalketa.
2. Harrapakariaren sumaketa.
3. Harrapakariagandiko ihestea.
4. Harrapakariaren urrunterazketa.

Hau da, antzeko problema ekologikoen aurrean antzeko irtenbideak segitu dituzte animalia guztiek, zeren hautapenezko presioak bilakaera konbergenterantz bultzatu baititu animaliak oro.

Beraz, sistematikoki eta filogenetikoki guztiz urrun dauden espezieek antzeko portaerak eduki ditzakete, oztopo bat gainditze ko aukera llaburrak dira eta. Gainera, bizidunek xede jakin batzu bete behar dituzte, eta horretarako, denbora eta energia mugaturak dauzkate. Horrek zera esan nahi du :

1. Denbora eta energiari ez galtzeko , izakiak ahal den efikazienak izan behar dira.
2. Jokabide moeta bakoitzak bilakaerazko engaiamendu bat suposatzen du kontrako hautapenezko presioen artean.

Ikusten dugunez, energi fluxua eta produkzioa areagotu beharrean Naturak kontrara jotzen du. Ez energi trafikoaren arintasuna lortzera, zirkulapenaren atzerakuntzara baizik; edo beste era batera esanda, ahalik eta automobil gehien eduki gasolina guttien gastatuz.

Beste ekosistematan baino ekosistema helduagotan, defentsa konplexuaren kasu (animalia toxikoak, mimetikoak, etab) askoz gehiago topatzen ditugu, denbora luzetan klima iraunkorra izan bada, batez ere. Honela, arrain tropikalen arteko kripsi eta mimetismo-ko kasuak, gaineztiko arrainengan baino ugariagoak dira.

Normalean, tropikotik landa ez dira hain ugariak fenomeno hauk. Soilik sipunkulido, nemertino eta platelmintoek dute espezie toxiko gehiago tropikotik landa; izan ere, bizpahiru gehiago dira.

Beraz, oihan tropikala eta koraleko harkaizpuruak dira leku egokienak defentsazko erlazioa zehatzenak (bilakaera paralelo luzearen ondorioz) topatzeko. Eta bertan agertzen zaizkigu gehienbat hauetariko kasuak.

Kasu guztietan, Eboluzioak energi fluxua balaztatzen jo du; Eboluzioak, espezie handiak, espezializatuak, biziraupen luzeak

eta ugalmen urrikoak (espezie aurrera eramateko heinekoak) sortzera jo du.

BIBLIOGRAFIA :

- ALCOCK, J. (1978) : "Comportamiento animal". Salvat Ed. Barcelona.
- ALTONAGA, P. (1978): "Etologiari buruz". Fisiologiazko ikastaroa : 198-225. U.E.U. Iruinea.
- ARESO, P. (1978): "Energia, gizona eta ingurunea". Jakin : 10-17. 5. zbkia.
- CARTHY, J.D. (1968): "El comportamiento de los artrópodos". Ed. Alhambra. Madrid.
- DARWIN, CH. (1859): "El origen de las especies" Ed. Petro- nio, 1974. Barcelona.
- DENDALETCHÉ, C. (1973): "Guide du naturaliste dans les Pyrénées occidentales". Delachaux et Nies- tlé Ed. Neuchatel (Switzerland).
- DI SIENA, G. (1969): "Ideologías del biologismo". Ed. Ana- grama. Barcelona.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1973): "El hombre preprogramado". Alianza Ed. Madrid.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1974): "Etología". Ed. Omega. Barcelona.
- HOAR, W.S. (1975): "Fisiología general y comparada". Ed. Omega. Barcelona.
- KLOPPER, P.H. (1973): "Introducción al comportamiento animal". Ed. Fondo de Cultura Económica. Madrid.
- LEROY, Y. (1974): "Le mimétisme animal". La Recherche. 5. Bol. : 417-427.
- LORENZ, K. (1965): "El comportamiento animal y humano". Plaza&Janés. Barcelona.
- MANNING, A. (1972): "Introducción a la conducta animal". Alianza Ed. Madrid.
- MARGALEF, R. (1974): "Ecología". Ed. Omega. Barcelona.
- MAYNARD SMITH, J. (1978): "La evolución del comportami- ento". Investigación y ciencia. Nov.: 116-126.
- MORRIS, D. (1967): "El mono desnudo". Plaza&Janés. Barcelona.
- PRIETO, K. (1978): "El medio cavernícola : ecología". Ixiltasun izkutuak. 4. zbkia.
- ROS, J. (1977): "La defensa en los opisthobranchios". Investigación y ciencia. Sept.: 48-60.

- TINBERGEN, N. (1951): "El estudio del instinto". Ed. Siglo XXI. México.
- TINBERGEN, N. (1972): "Estudios de Etología. 1". Ed. Alianza. Madrid.
- TXURRUKA, J.M. (1978): "Erritmo biologikoak". Fisiologiazko ikastaroa: 164-197. U.E.U. Iruinea.
- VANDEL, A. (1964): "Biospéologie". Gauthier-Villars Ed. Paris.
- WICKLER, W. (1968): "El mimetismo en las plantas y en los animales". Ed. Guadarrama. Madrid.

ARANTZADI.: "Natur Zientziak". Jakin.1976.

KINTANA, X.: "Hiztegi modernoa". Ed Cinsa. Bilbo.1977.

BIZIKIDETZA : simbiosis
 BIZIRAUPEN : longevidad
 BORNUA : contorno
 BULTZADA : empuje
 BURRUNTZI : libélula
 BUSARDO : busardo (hegazti bat)

D.

DEFENDATZEKO MEKANISMOA : mecanismo de defensa
 DEFENTSABIDE : método de defensa
 DEFENTSA PRIMARIO : defensa primaria
 DEFENTSA SEKUNDARIO : defensa secundaria
 DESKATEATZAILE : desencadenador
 DINOFLAGELATU : dinoflagelado
 DISTANTZIA KRITIKO : distancia crítica
 DOMINANTZIA : dominancia
 DORTOKA : tortuga

E.

EGUNARGITAKO ERRITMOA : ritmo diurno
 ELIKADURA : alimentación
 ELIKA-KATEA : cadena alimentaria
 ELIMINAZIO : eliminación
 ELKARKOITASUN : sociabilidad
 ELUR-FPERRA : perdiz nival
 ELUR-ERBI : liebre nival
 EMANKOR : productivo, fértil
 EMISIO : emisión
 ENBORRAZAL : corteza de tronco
 ENERGI FLUXU : flujo de energía
 EOLIDAZEO : eolidáceo
 ERAGOZPEN : inconveniente
 ERAUZ(I) : hacer saltar, disparar
 ERAUZLE SIMULATU : mecanismo desencadenador, disparador simulado
 EREDU-ESPEZIE : especie modelo
 EREMU BISUALA : campo visual
 ERLAZIO TROFIKO : relación trófica
 ERREPELENTE : repelente (sust.)
 ESTALDURA ERRITUALIZATUAREN MEHATXUA : amenaza de monta ritualizada

ESTALKETA : ocultación ; ayuntamiento
 ETXEKO-JAGOLE : guardián del hogar
 EZTEN : aguijón
 EZ-ZUZEN : indirecto

F.

FRAIDETXO : frailecillo (hegazti bat)
 FAISAI : faisán
 FAMILIA AITATIAI : familia paternal
 FAMILIA AMATIAI : familia maternal
 FAMILI TALDEA : grupo familiar
 FASMIDO : fásmodo
 FINKATU : sésil

G.

GARBIDURA : limpieza
 GAUANIMALIA : animal nocturno
 GAUEZKO : nocturno
 GEDAR : hollín
 GEDARTSU : con mucho hollín
 GEDAR(TU) : cubrir de hollín
 GELADA : gelada (tximino bat)
 GENOTIPO : genotipo
 GEOMETRA : geómetra
 GERIZATU : protegido
 GERTARAZ(I) : entrenar
 GERTARAZPEN : entrenamiento
 GIBOI : gibón
 GIHARRE-AZAUA : fajo muscular
 GIRINO : girino
 GIZADEFENTSABIDE : método de defensa en humanos
 GRAMINEA : gramínea
 GORDELEKU : madriguera
 GOROZKI : excremento
 GORTEIU : cortejo
 GUTIAHOTASUN INTELEKTUAL : inferioridad intelectual

H.

HABIHESLE : nidífugo
 HAMARRATZ ERMITARI : cangrejo ermitaño

HANTA(TU) : tratar, relacionarse
 HAN(TU) : hincharse
 HARAGIJALE : carnívoro
 HARRA : larva de insecto
 HARRAPAKARI : predador (sust.)
 HARRAPAKARIAGANDIKO ESTALKETA : ocultación frente al predador
 HARRAPAKARIAGANDIKO IHESTEA : huida frente al depredador
 HARRAPAKARIAREN SUMAKETA : detección del depredador
 HARRAPAKARIAREN URRUNTERAZKETA : repulsión del predador
 HARRAPAKETA SAIALDI : intento de caza
 HARRAPAKIN : presa
 HARRAPARI : rapaz
 HARRAPATZAILE : predador (adj.)
 HARTXORI : estornino
 HARTZ INHURRIJALE : oso hormiguero
 HASTANDURA : repulsión
 HAUTAPENEZKO FAKTORE : factor selectivo
 HAUTESPEN NATURAL : selección natural
 HAZKURAGARRI : picante
 HEGAZTI KANTARI : ave canora
 HERMES : hermes
 HIERARKIA : jerarquía
 HIGIERA : forma de moverse
 HOMOKROMIA : homocromía
 HOMOTIPIA : homotipia
 HORMONAZKO : hormonal
 HUSTIRAKUNTZA : explotación

I.

IDI MUSKETADUN : buey almizclero
 IDUN-SUGE : serpiente de collar
 IHARDUN-ERRITMO : ritmo de actividad
 IHES : huida
 IHES-DISTANTZIA : distancia de huida
 ILAIA : pelaje
 IMITA(TU) : imitar
 IMITAZIO KOLEKTIBO : imitación colectiva
 INAKTIBITATEALDIA : periodo de inactividad
 INDUSTRIAZTAPEN : industrialización
 INDUS(TU) : hozar
 INJEKTAGARRI : inyectable

INMOBILITATE : inmovilidad
 INTERESPEZIEZKO : interespecífico
 INTRAESPEZIEZKO : intraespecífico
 IPURTUXURI : chotacabras
 IPURTUXURI ZARATATSU : chotacabras ruidoso
 IRAGAZLE : filtrador
 IRAULTZA INDUSTRIAL : revolución industrial
 IRLLEN AMONTASUNA : domesticidad de las islas
 ISLADA : reflejo
 ISOPODO : isópodo
 ITSASIGUANA : iguana marina
 ITSASLAKATZ : erizo de mar
 IZAIN : sanguijuela

J.

JARIAKIN : secreción
 JARIAKIN ARGITSU : secreción luminosa
 JOKABIDE DEIMATIKO : comportamiento deimático
 JOKABIDE-MULTZO : serie de comportamientos
 JOKABIDE OLDARKOR : comportamiento agresivo
 JOKABIDE PROTEANIKO : comportamiento proteánico

K.

KAKALARDO BONBARDERO : escarabajo bombardero
 KAMUFLAIA : camuflaje
 KAMUFLA(TU) : camuflarse
 KAPRELIDO : caprélido
 KARI : motivación
 KATAMUSTURLUZE : gineta
 KELA : quela
 KILIMUSI : display, exhibición
 KLEPTODEFENTSA : cleptodefensa
 KNIDARIO : cnidario
 KNIDOBlasto : cnidoblasto
 KNIDOZAKU : cnidosaco
 KOARTZA : garza
 KOLORAZIO DISRUPTIBO : coloración disruptiva
 KOLORE ALDAKETA : cambio de color
 KONTRAITZALPEN : contrasombreado
 KONTRAST : contraste

KORALEKO HARKAIZPURU : arrecife de coral
 KORAL-SUGE : serpiente coralina
 K-REN ESTRATEGIA : estrategia de la k
 KRIPSIA : cripsis
 KRISKITIN-SUGEA : serpiente de cascabel
 KUTSADURA : contaminación
 KUTUNA : amuleto

L.

LABEZOMORRO : cucaracha
 LAGUNARTEKO HIERARKIA : jerarquía social
 LAGUNARTEZALE : social (animal)
 LAINOZTAPEN : fumigación
 LANBANAKETA : división del trabajo
 LARDERIA-PORTAMOLDE : pauta de intimidación
 LEHIA(TU) : competir
 LEKUALDE : zona
 LEPIDOPTERO : lepidóptero
 LIKAON : licaon
 LIZTOR : avispa
 LOHIA : lodo
 LOOPING : looping
 LORE-MOLKO : fluorescencia
 LUHARTZ : escorpión
 LURRALDE : territorio
 LURRALDEITASUNA : territorialidad
 LURRUNTZAILE : vaporizador

M.

MADREPORO : madrepora
 MANDRIL : mandril
 MANTIDO : mántido
 MARRASKARI : roedor
 MARRAZO : tiburón
 MARTINETE : martin pescador
 MASKARAMENDU : enmascaramiento
 MASKOR : concha
 MEKANISMO DESKATEATZAILE : mecanismo desencadenador
 MENERATZAILE : dominante
 MIKROFAGO : microfago

MIMETA : mimeta
 MIMETISMO : mimetismo
 MIXTO : mixto
 MOLDAKIDFTASUN : coadaptación
 MOLUSKU : molusco
 MUGIEZIN : inmóvil
 MÜLLER-EN MIMETISMOAREN ELKARTEA : círculo mimético
 mülleriano

N.

NABARI : conspicuo
 NARRAZTI : reptil
 NARRITA(TU) : excitar, enojar
 NEMATOZISTO : nematocisto
 NUDIBRANKIO : nudibranquio

Ñ.

ÑU : ñu

O.

OHARTEZIN : imperceptible
 OILOLOKA : gallina clueca
 OLDARKOR : agresivo
 OPOSUM : zarigüeya
 ORDENAMENDU : ordenación
 OROJALEA : omnívoro
 ORTOPTERO : ortóptero
 OSKOLDUN : crustáceo
 OSKOL-JANZKI : caparazón
 OTARRAINSKA : langostino
 OTZAN : manso
 OZELU : ocelo

P.

PELAGIKO : pelágico
 PINGUINO : pinguino
 POLIMORFISMO : polimorfismo
 POPULAZIO : población
 PORTAMOLDE : pauta de comportamiento

R.

R-REN ESTRATEGIA : estrategia de la r

S.

SAKABANA(TU) : dispersar

SARE TROFIKO : red trófica

SASTRAKA : maleza

SIMULAZIO : simulación

SINBIOSIA : simbiosis

SIPUNKULIDO : sipuncúlido

SITS : polilla

SOMAKOR : perceptivo

SOSLAI : perfil

SUMAKETA : acto de percibir

SUMA(TU) : percibir

SUNTSI(TU) : extinguirse

SUPERBIZIPEN : supervivencia

T.

TALDE AITATIAI : grupo patriarcal

TALDEKAKO : gregario

TIGRE : tigre

TRIKU : erizo

TRIKU-ARRAIN : pez erizo

TX.

TXUNDIKETA : acción de dejar pasmado

TXUNDI(TU) : quedar o dejar estupefacto

TXOKA : pardillo (txori bat)

U.

UGALKETA TASA : tasa de reproducción

ULTRASOINU : ultrasonido

UMEKORTASUNA : prolificidad

URDINSKA : azulado

URRUNTERAZKETA : acto de repeler

UZTAI(TU) : arquearse

X.

XURGA(TU) : absorber

Z.

ZAKILANTZEKO IRUDI : figura fálica

ZALDIARRAIN : caballito de mar

ZEBRA : cebra

ZEFALOPODO : cefalópodo

ZELATAN : al acecho

ZIGUATO : ciguato

ZIKLIDO : cíclido

ZILUETA : silueta

ZIPRINIDO : ciprínido

ZOZO INGUDE : yunque de tordo

ZUKURRUZTA(TU) : amedrentar

ZURBIZAR : líquen

ZUR ETA LUR : estupefacto

ZUZEN : directo